ANNO XX - Nuova Serie 1940 (XIX) — N. 4

BOLLETTINO

DELLA

R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

DIRETTO DAL PROF. L. PETRI

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE

Edita dalla R. Stazione di Patologia vegetale

ROMA (30) — Via S. Susanna, 13

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
JUN 1946

FIRENZE

TIPOGRAFIA MARIANO RICCI

Via S. Gallo, 30

Personale scientifico della R. Stazione di Patologia Vegetale

Dott. Prof. Lionello Petri, *Direttore.*
— — — *Vicedirettore* (vacante).
Dott. Prof. Antonio Biraghi, *Sperimentatore.*
Dott. Prof. Roberto Gigante, »
Dott. Prof. Giovanni Borzini, »
Dott. Prof. Gabriele Goidànich, »
Dott. Gaetano Ruggieri, »

CONTENUTO

Lavori eseguiti nella R. Stazione:

Borzini G. — Contributo allo studio di metodi pratici di analisi biologica e tecnica di anticrittogamici, con particolare riguardo a poltiglie da usarsi nella lotta contro la Peronospora della Vite *(Plasmopara viticola* Berl. e De Toni*).* *Pag.* 253

Pesante A. — Sopra due micosi dei rametti d'olivo . . . » 300

Ruggieri G. — Relazione sull'attività del « Posto di osservazioni sul malsecco degli agrumi » nel 1940 . . . . . » 303

Borzini G. — Sulle cause di un deperimento di piantine di Cipresso . . . . . » 330

Anno XX - Nuova Serie N. 4

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Contributo allo studio di metodi pratici di analisi biologica e tecnica di anticrittogamici, con particolare riguardo a poltiglie da usarsi nella lotta contro la Peronospora della Vite

(***Plasmopara viticola*** Berl. e De Toni).

INDICE

Premessa . . . . . Pag. 254

Cenno bibliografico . . . . . » 256

Parte sperimentale:

1.° - Descrizione del metodo proposto per l'analisi biologica di anticrittogamici . . . . . » 261

2.° - Cenni sulle modalità seguite nella determinazione del potere adesivo e del grado di diffusibilità di una poltiglia essiccata. . . . . » 271

a) Analisi comparativa, con prove di carattere biologico, dell'attività residuale di una poltiglia sottoposta a dilavamento . . . . . » 272

b) Analisi comparativa dell'efficacia di un adesivo, mediante determinazioni chimiche . . . . . » 276

c) Analisi comparativa, con prove di carattere biologico, del grado di diffusibilità di una poltiglia essiccata. » 279

3.° - Osservazioni preventive di laboratorio sull'eventuale azione corrosiva o deprimente per la vegetazione posseduta da una poltiglia anticrittogamica . . . . . » 280

4.° - Considerazioni pratiche di possibilità d'impiego e sui risultati praticamente conseguibili coi metodi descritti. » 282

a) Risultati di un'ordinaria determinazione del potere anticrittogamico e dell'attività residuale delle poltiglie Bordolese, Casale e di quella all'ossicloruro di rame e calcio . . . . . » 291

b) Analisi comparativa dell'efficacia di un adesivo da aggiungersi alle ordinarie poltiglie . . . . . » 294

c) Analisi comparativa del grado di diffusibilità . . Pag. 294
d) Risultati di prove per stabilire l'esistenza o meno di una azione corrosiva, deprimente o comunque dannosa per la vegetazione, nel caso particolare della Vite . . . . . » 294
Conclusioni. . . . . » 298

Premessa.

In questi ultimi anni — come è noto — per iniziativa di studiosi e di tecnici, sono stati proposti molti nuovi prodotti anticrittogamici, nell'intento di studiare la possibilità pratica di sostituire con altri elementi od almeno ridurre in notevole misura, il rame necessario per la lotta contro i parassiti vegetali delle piante ed in particolar modo contro la peronospora della Vite.

Per l'intensificarsi di ricerche e di tentativi in proposito, pienamente giustificato dall'interesse autarchico che il problema riveste, sono state istituite un gran numero di esperienze pratiche nei vigneti, le quali se hanno fornito utilissimi dati di orientamento, hanno messo in rilievo le gravi difficoltà che si devono superare per dare al problema stesso una adeguata soluzione.

Di tali esperienze che ho particolarmente seguito — nel Lazio — per incarico del mio Direttore, Prof. Lionello Petri, e di prove che ho istituito parallelamente in laboratorio, riferirò in un lavoro successivo, compendiando i risultati più salienti fino ad ora ottenuti. Tratterò invece in questa nota di metodi di analisi di poltiglie anticrittogamiche, dei quali mi sono valso nelle citate prove di laboratorio e che ritengo possano interessare studiosi e tecnici che si occupano dell'argomento.

***

È ovvio che il valore agrario di una poltiglia anticrittogamica deve essere accertato in definitiva in esperienze pratiche; non si può negare tuttavia l'importanza di dati ottenibili in laboratorio applicando s'intende metodi di

analisi che possano essere generalizzati e che presentino cioè requisiti di praticità e di sufficiente esattezza.

Anzitutto, mediante esperienze preliminari di laboratorio, istituite nel periodo dell'anno in cui non è possibile dar corso ad esperienze pratiche (che hanno generalmente carattere stagionale) si potrebbero eliminare senz'altro quei preparati di attività troppo bassa per dare affidamento di successo. Ci si potrebbe riferire in questi casi ad un determinato microorganismo — allevato in colture artificiali — la cui sensibilità al rame sia ben stabilita in rapporto ad es. a quella della *Plasmopara viticola*.

In secondo luogo, poichè nelle esperienze pratiche non sempre si incontra un complesso di condizioni ambientali che consentano di trarre fin dal primo anno, dati esaurienti per un giudizio sul valore di una poltiglia, i risultati delle prove di laboratorio, condotte parallelamente a quelle pratiche, rappresenterebbero un utile complemento anche per interpretare i risultati ottenuti in campo e per stabilire quale elemento (grado di tossicità in sè stesso, potere adesivo ecc.) abbia particolarmente contribuito al successo od all'insuccesso di una determinata poltiglia.

Bisogna infine tener conto che può essere molto utile, per considerazioni di carattere generale, un confronto tra l'attività di diversi anticrittogamici di prova; tale confronto non riesce sempre possibile con esattezza riferendoci soltanto ad es. ad esperienze eseguite nei vigneti, dato che l' insieme delle condizioni d' ambiente, le caratteristiche dei vitigni ecc., possono differire nei varii casi. Ciò non avverrebbe in esperienze di laboratorio nelle quali si può operare in condizioni del tutto identiche, eliminando per altro anche l'influenza di una diversa adesività che, in pratica, può modificare i risultati indipendentemente dal potere anticrittogamico vero e proprio delle poltiglie messe a confronto.

In una serie di prove che ho iniziato nel gennaio 1940, ho ricercato quindi un insieme di metodi pratici e suffi-

cientemente esatti che mi consentissero di raggiungere lo scopo, considerando che il valore agrario di una poltiglia (astraendo dal fattore economico) è soprattutto in rapporto al suo potere anticrittogamico ed adesivo.

Cenno bibliografico.

Nella ricchissima bibliografia sugli anticrittogamici, sono indicati parecchi metodi di analisi della loro attività, metodi che i varii AA. hanno adottato ed impiegano sistematicamente. Tra questi i metodi di laboratorio che studiano l'efficacia di una poltiglia considerando in sostanza lo sviluppo di microorganismi nella poltiglia stessa (diluita in varii rapporti per identificare la concentrazione critica) se possono fornire utili dati, si allontanano troppo da quel complesso di condizioni che si realizzano in pratica. È ovvio infatti che l'efficacia di una poltiglia spruzzata sulle piante è connessa alla possibilità che il residuo, disciogliendosi nelle gocce di pioggia o di condensazione, sia in grado di inibire lo sviluppo dei germi di un parassita.

Pertanto senza negare — come dato di complemento od in determinati casi — l'utilità di studiare il comportamento delle spore di un micromicete nella poltiglia stessa che in pratica verrebbe spruzzata sulle piante, è indubbio che occorreva orientarsi a metodi che tendevano a riprodurre le condizioni che appunto si realizzano in seguito ai trattamenti.

Tali considerazioni acquistano maggior valore in base a risultati di recenti studii sul ruolo importantissimo che verrebbero ad assumere alcuni prodotti di secrezione delle spore, nel meccanismo di dissoluzione del residuo lasciato dall'evaporazione di una poltiglia. Infatti le caratteristiche fisico-chimiche del residuo — solubilizzato anche per l'azione biologica di germi di un parassita — possono sensibilmente differire da quelle della stessa sostanza ancora sospesa o disciolta nell'acqua.

Per tutte queste ragioni ho largamente sperimentato un metodo per determinare l'attività di un anticrittogamico che si avvicina in sostanza a quello proposto da S. E. A. McCallan (1). L'A. dopo aver considerato una prima volta l'azione solvente di secreti di spore germinanti (2), fornisce — in collaborazione con F. Wilcoxon — in numerose ricerche, una serie di dati sull'azione fungicida dello zolfo (3, 4, 5, 6, 7) o di sostanze organiche (8). Gli AA. segnalano inoltre la possibilità di vagliare razionalmente le oscillazioni nei risultati che si ottengono ripetendo una stessa prova, distinguendo con metodi matematici, in tali variazioni, l'influenza di errori nella tecnica seguita (riducibili ad entità trascura-

(1) McCallan S. E. A., *Studies on fungicides: II. Testing protective fungicides in the laboratory.* « New York (Cornell) Agric. Exp. Sta. », Mem. 128, pp. 8-24, 1930.

(2) McCallan S. E. A., *Studies on fungicides: III. The solvent action of spore extracts and other agencies on protective copper fungicides.* « New York (Cornell) Agric. Exp. Sta. », Mem. 128, pp. 25-79, 1930.

(3) Wilcoxon F. and. McCallan S. E. A., *The fungicidal action of sulphur: I. The alleged rôle of pentathionic acid.* « Phytopath. », 20, pp. 391-417, 1930.

(4) McCallan S. E. A. and Wilcoxon F., *The fungidal action of sulphur: II. The production of hydrogen sulphide by sulphured leaves and spores and its toxicity to spores.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », III, pp. 13-38, 1931.

(5) Wilcoxon F. and McCallan S. E. A., *The fungicidal action of sulphur: III. Physical factors affecting the efficiency of dusts.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », III, pp. 509-528, 1931.

(6) Wilcoxon F. and McCallan S. E. A., *The fungicidal action of sulphur: IV. Comparative toxicity of sulphur, selenium, and tellurium.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », IV, pp. 415-424, 1932.

(7) Mc Callan S. E. A. and Wilcoxon F., *The forme of the toxicity surface of copper sulphate and for sulphur, in relation to conidi of sclerotinia americana.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », V, pp. 173-180, 1934.

(8) Wilcoxon F. and McCallan S. E. A., *Fungicidal action of organic thiocianates resolcinal derivates and other organic compounds.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », VII, pp. 333-339, 1935.

bili) da quella derivante da leggi definite di variazioni statistiche (1).

Più recentemente offrono un quadro d'insieme dell'attività funghicida dei varii elementi in rapporto alla posizione che occupano nel Sistema periodico (2); mentre in un gruppo di successive ricerche riprendono in esame l'azione solubilizzatrice di secreti di spore sui composti insolubili di rame contenuti nella poltiglia bordolese (3, 4).

Siccome in queste delicatissime ricerche gli AA. si sono valsi con buoni risultati del metodo proposto e illustrato da McCallan, credo opportuno riferirne con qualche dettaglio: tra i metodi fin'ora descritti per l'analisi di anticrittogamici, riveste senza dubbio una particolare importanza.

L'A. impiega costantemente comuni vetrini porta-oggetti che introduce in numero di 4 in apposite camere umide (scatole Petri di cm. 7×20) che usa poi capovolte, in modo da poterle sigillare con acqua e saturare quindi di umidità, per parecchi giorni, l'aria contenuta. In fondo alla camera dispone un foglio di carta da filtro ed un tubo di vetro piegato ad U, sul quale si collocano i 4 vetrini, disposti parallelamente.

I vetrini vengono in precedenza lavati con miscela cromica e mantenuti al riparo della polvere fino al momento dell'uso.

Se il funghicida da saggiare è in polvere, i vetrini vengono spolverati in modo da ottenere uno strato sottile ed uniforme; trattandosi di funghicidi polverulenti che dovrebbero in pratica

---

(1) McCallan S. E. A. and Wilcoxon F., *The precision of spore germination tests.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », IV, pp. 233-243, 1932.

(2) McCallan S. E. A. and Wilcoxon F., *Fungicidal action and periodic system of elements.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », VI, pp. 479-500, 1934.

(3) McCallan S. E. A. and Wilcoxon F., *The action of fungous spores on Bordeaux mixture.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », VIII, pp. 151-165, 1936.

(4) Wilcoxon F. and McCallan S. E. A., *The weathering of Bordeaux mixtur.* « Contrib. Boyce Thomp. Inst. », IX, pp. 149-159, 1937.

usarsi quando le foglie siano ricoperte da un velo d'acqua, i vetrini sono previamente spruzzati con acqua distillata in modo da ricoprirli di un velo uniforme di goccioline.

Nel caso invece di un anticrittogamico da usarsi disciolto o sospeso nell'acqua, la poltiglia è spruzzata sui vetrini per mezzo di un atomizzatore De Vilbiss che consentirà di ottenere un velo uniforme di liquido. I vetrini sono poi lasciati asciugare per diverse ore all'aria ed introdotti nella camera umida.

Subito dopo l'A. per mezzo di una pipetta che lasci defluire goccie di un ventesimo di cc. circa, dispone 4 goccie per ogni vetrino di una sospensione di spore del microorganismo preso in considerazione. In tal modo viene a disporre di 16 goccie per ciascuna camera umida, sulle quali verranno condotte le osservazioni microscopiche.

La sospensione di spore è preparata dilavando con acqua le colture allevate in comuni provette e, con opportune diluizioni, si raggiunge la concentrazione di spore desiderata.

Poichè un diverso numero di spore influisce marcatamente sui risultati, l'A. si riferisce a 15-40 spore per ogni campo di 1575 microns.

Tenendo conto dell'influenza che può avere la provenienza delle spore e l'età della coltura, McCallan cita una serie di dati in proposito che interessano i funghi più frequentemente considerati nelle sue ricerche. Per quanto si potrebbe pensare che le spore prelevate dall'ospite dessero risultati più costanti e quindi migliori, in effetti l'A. riscontra che sono più adatte quelle ottenute in substrati artificiali.

Per quanto riguarda la qualità dell'acqua da usare nelle esperienze, in genere l'A. usa acqua distillata. La temperatura alla quale opera è naturalmente in rapporto al microrganismo cui si riferisce; altrettanto si può dire per l'intervallo di tempo che deve intercorrere tra il momento della semina e quello della lettura dei risultati. In ogni caso bisogna che tutte le spore vitali abbiano avuto tempo di germinare.

L'attività funghicida è valutata in base alle percentuali assolute di germinazione, considerando di regola un solo campo per ogni goccia di sospensione di spore disposta sui vetrini; l'A. non ritiene che il numero di spore che vengono così ad essere esaminate (400-500 per ogni camera umida) sia sufficiente per escludere errori dovuti al variare — anche lievissimo — delle condizioni sperimentali e mette in evidenza la necessità di ripetere le esperienze, raddoppiando o triplicando il numero delle camere umide in ogni singolo caso.

Qualora si intendesse esaminare la tossicità di un funghicida disponendo le spore direttamente nelle soluzioni o nelle polti-

glie, ci si vale della stessa tecnica, con la sola variante che le goccie sono disposte naturalmente su vetrini non spruzzati in precedenza.

***

Da questo cenno al metodo proposto da McCallan, appare senza dubbio come il complesso dei fattori che possono influire sui risultati, indipendentemente dal grado di tossicità di un funghicida, sia stato considerato con ogni cura, per cui i risultati stessi — vagliati anche in base a leggi di variazioni statistiche — debbono considerarsi attendibili al massimo grado.

Si può osservare tuttavia che l'applicazione integrale di tale metodo richiederebbe una disponibilità di mezzi non indifferente per una perfetta attrezzatura di laboratorio (soprattutto per disporre di ambienti a temperatura condizionata) ed una ricca esperienza che consenta una adeguata specializzazione.

Fintanto che non sarà possibile dedicare un nostro laboratorio all'analisi biologica di anticrittogamici è evidente l'opportunità di disporre di metodi più pratici, che dessero però risultati di approssimazione sufficiente per un giudizio preventivo su nuovi anticrittogamici o per completare in esperienze di laboratorio i risultati ottenuti in campo; tanto più che si trattava di esaminare il comportamento della *Plasmopara viticola*, non considerata in special modo (come è avvenuto per altri funghi, *Sclerotinia americana* (Warm.) Nort. e Ezek., *Botrytis paeoniae* Oud., ecc.) nelle ricerche di McCallan e Wilcoxon.

Illustrerò pertanto i metodi proposti, facendo poi seguire considerazioni che sono in diretto rapporto con le finalità pratiche che mi ero prefisso e coi risultati che si possono ottenere.

Parte sperimentale.

1.° - Descrizione del metodo per l'analisi biologica di anticrittogamici.

Nelle prove — che fin ora sono state condotte con funghicidi disciolti o sospesi nell'acqua e non con anticrittogamici da applicarsi in polvere — ho considerato il comportamento di zoosporangi di *Plasmopara viticola* Berl. e De Toni e di spore di *Alternaria* del gruppo *tenuis* Nees.

Mi sono valso anzitutto di scatole Petri del diametro di cm. 14,5 ed alte 4 centimetri, di cui già disponevo: risultano pertanto alquanto più piccole di quelle usate da McCallan. Si impiegano però nello stesso modo e cioè capovolte, per poterle sigillare con acqua.

In fondo si dispone un foglio di carta da filtro. Per sostenere in vetrini (ordinarii vetrini porta-oggetti) ho impiegato due strisce di legno sterilizzate di volta in volta; sarebbe meglio tuttavia impiegare tubi di vetro piegati ad U, citati da McCallan.

Il numero dei vetrini introdotti in ciascuna camera umida è di 3; essendo il numero delle goccie disposte su ogni vetrino sempre di 4, ne risulta che la prova è eseguita considerando 12 gocce per ogni sostanza e concentrazione.

Il volume delle gocce corrisponde ad un venticinquesimo di cc., che si misura facilmente con una pipetta graduata da 1 cc.

I vetrini sono in precedenza accuratamente puliti immergendoli in soluzioni concentrate di acido solforico, poi in soluzioni di soda caustica, dilavati in seguito a lungo in acqua corrente ed infine ripetutamente in acqua distillata. Dopo il lavaggio in acqua distillata i vetrini sono posti su carta da filtro in stufa a secco per alcune ore dove asciugano e si sterilizzano.

Per spruzzare i vetrini con le varie poltiglie, dovendosi operare costantemente nelle stesse condizioni, mi sono valso anzitutto di un regolo fissato su di un piano inclinato (Fig. 1). Il regolo di legno serve ad un tempo per far da guida allo spruzzatore e per mantenere la stessa distanza (cm. 33) dal piano sottostante (lungo cm. 110) sul quale si dispongono i vetrini in una apposita scanalatura. La lunghezza del piano inclinato è sufficiente per contenere comodamente 12 vetrini disposti in fila e quasi a contatto, nel senso della minore dimensione.

Fig. 1. — Dispositivo per mantenere costantemente la stabilita distanza dal nebulizzatore ai vetrini porta-oggetti sottoposti al trattamento. Superiormente è disposto il regolo-guida; nella parte più alta del piano inclinato è visibile la scanalatura nella quale si dispongono i vetrini su strisce di carta da filtro. Le varie dimensioni sono indicate nel testo.

Il regolo sporge alquanto dal piano sul quale è fissato, in modo che il getto dello spruzzatore si possa rendere uniforme prima ancora che incontri i vetrini da trattare.

Al di sopra della scanalatura, ricavata nella parte più alta del piano inclinato e profonda poco più di un millimetro, si dispone una striscia di carta da filtro piegata in modo che possa aderire alla superficie sulla quale si disporranno i vetrini. Tale striscia verrà di volta in volta rinnovata.

Per spruzzare i vetrini serve benissimo un nebulizzatore di tipo molto diffuso (Fig. 2) provvisto di due bolle di gomma di cui una, funzionando come serbatoio d'aria, consente di ottenere un getto pressochè continuo. La capacità dello spruzzatore è di 100 cc.

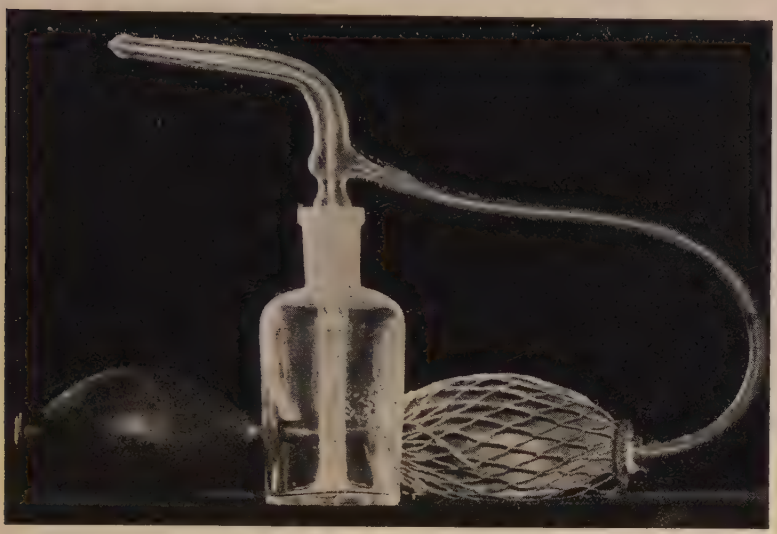

Fig. 2. — Nebulizzatore impiegato per il trattamento dei vetrini. Scala 1 : 2,5.

Facendo scorrere lentamente lo spruzzatore sul regolo, procedendo da sinistra a destra e dirigendo il getto sulla fila dei vetrini, si ottiene un velo minutissimo di goccioline che non confluiscono che in minima parte tra loro (1). Qualora ciò non si verificasse per cause diverse (modo col

(1) Il calibro del tubo finissimo di vetro dal quale esce il getto, nei tipi di nebulizzatori esistenti in commercio, può variare sensibilmente; si sceglieranno pertanto nebulizzatori che — mantenuti durante l'uso alla citata distanza dai vetrini — consentano di ottenere un velo uniforme di goccioline non confluenti, come si è detto, che in minima parte tra loro.

quale si è fatto scorrere il nebulizzatore sul regolo ecc.) si ripeterà il trattamento su altri vetrini.

I vetrini trattati si dispongono in scatole Petri lasciate aperte per almeno due ore, e cioè fin tanto si saranno perfettamente asciugati. Poi le scatole si chiudono ed i vetrini si mantengono al riparo della polvere fino al momento dell'uso.

Per preparare la sospensione di spore si opera nel modo seguente:

a) *Plasmopara viticola*. — Foglie di Vite raccolte da piante non trattate in precedenza con anticrittogamici di sorta, e recanti tipiche « macchie d'olio » il cui grado di evoluzione non sia nè troppo all'inizio nè troppo avanzato, si dispongono in camera umida a 15° C. Fin dal primo giorno si svilupperanno conidiofori, tuttavia le foglie si manterranno in tali condizioni per altre 24 ore prima di prelevare gli zoosporangi con cui eseguire le esperienze. Gli zoosporangi potranno invece essere usati anche per due giorni dopo tale termine, mantenendo s'intende le foglie alle stesse condizioni d'ambiente.

Per preparare la sospensione si ricava dalle foglie, mediante un coltello affilato, una porzione di lamina di cm. 1 per 1 circa, ritagliandola in corrispondenza di una parte dove si erano sviluppati uniformemente i conidiofori; tale porzione si introduce subito in una provetta contenente 5 cc. circa di acqua distillata sterile, che si agita ripetutamente ma con moderazione, in modo da asportare soltanto zoosporangi liberi da frammenti di conidiofori.

Si preleva poi con una pipetta una piccola quantità di sospensione così ottenuta e si esamina una goccia di 1/25 di cc. al microscopio. Se il numero degli zoosporangi per campo di 1500 microns in quadro è di 12-15, la sospensione può essere usata senz'altro nelle prove. Naturalmente se tale numero fosse eccezionalmente inferiore si aggiungerà nella provetta un'altra porzione

di lamina recante conidiofori, agitando poi come si è accennato in precedenza. In caso contrario — più frequente — si aggiungerà altra acqua distillata. Ottenuta comunque la voluta densità di zoosporangi, la sospensione è versata in un piccolo matraccio liberandola dal frammento o dai frammenti di lamina fogliare. Da questo matraccino, in cui meglio che in una provetta la sospensione potrà essere frequentemente agitata e mantenuta uniforme, si preleveranno le gocce da disporre sui vetrini trattati in precedenza, come si è detto, con le varie poltiglie e concentrazioni esaminate.

L'operazione deve essere eseguita senza indugio, per evitare che le spore restino a contatto di acqua distillata, nella sospensione di partenza, più del tempo strettamente necessario.

Su ogni vetrino (dei 3 contenuti in ogni scatola Petri) si dispongono 4 gocce di 1/25 di cc.; la scatola è poi sigillata con acqua e posta a 20° C. Poichè a tale temperatura la germinazione degli zoosporangi avviene in circa 45-50 minuti, è necessario che il tempo in cui le spore restano nelle sospensioni non superi i 7-8 minuti. Operando in due persone è possibile, in tale intervallo di tempo, disporre le gocce della sospensione di spore in almeno 4-5 camere umide, oltre a quella di controllo, contenente cioè vetrini spruzzati in precedenza con semplice acqua distillata.

Praticamente si può, con un solo prelievo mediante la pipetta, disporre le 12 gocce su ogni gruppo di tre vetrini contenuto in ciascuna scatola.

Dopo 45 minuti circa dal momento in cui la scatola è stata posta a 20° C, si osserva l'andamento della germinazione nella scatola di controllo: se la produzione di zoospore è abbondante si iniziano le osservazioni, procedendo naturalmente dalle scatole disposte per prime a tale temperatura. Se la germinazione fosse ancora scarsa dopo 45-50 minuti, si ripete l'osservazione 15-20 minuti dopo e, se permanesse insufficiente, la prova dovrà essere ripetuta.

b) *Alternaria tenuis*. — Per eseguire le prove durante il periodo dell'anno in cui non è possibile disporre di zoosporangi di *Plasmopara viticola*, ho scelto un'*Alternaria* del gruppo *tenuis* Nees., e cioè un fungo con spore relativamente grandi (per cui è facilitato il computo della germinabilità) e che si conservano a lungo vitali in coltura, col vantaggio di poter ridurre al minimo i trapianti necessarii per mantenere il fungo stesso in substrati artificiali.

Colture su agar-carota seminate in scatole Petri (del diametro di 10 cm. ed alte cm. 1,5 circa) e mantenute a 25° C., dopo 15-18 giorni sono perfettamente idonee per fornire le spore. Porzioni di coltura di 1 cm. quadrato circa vengono prelevate alla distanza di 2 cm. dal centro e poste in provette contenenti 5 cc. di acqua distillata sterile. Agitando ripetutamente si ottiene una sospensione di spore che è liberata da frammenti di micelio o da sostanze estranee provenienti dal substrato, filtrandola su cotone. Un batuffolo di cotone è disposto in un piccolo imbuto e la sospensione è versata in modo che filtri tra la parete dell'imbuto ed il cotone, previamente inumidito con acqua distillata sterile.

L'*optimum* nel numero delle spore per campo di 1500 microns in quadro è di 30-35 e si ottiene — se il caso — per tentativi, operando come si è detto per gli zoosporangi della *Plasmopara viticola*.

Per ovvie ragioni è necessario che anche il tempo in cui le spore di *Alternaria* restano in acqua distillata, nella sospensione di partenza, non superi un determinato limite che ho calcolato in 15-18 minuti al massimo. Operando sempre in due persone si possono praticamente disporre le semine in una quindicina di scatole, oltre ai controlli che, in questo caso, saranno opportunamente due, uno disposto all'inizio e l'altro alla fine della serie.

Le camere umide sigillate con acqua sono poste in termostato a 25° C. e vi si mantengono per 26 ore circa prima di dar corso alle osservazioni.

MODALITÀ DA SEGUIRE NELLA LETTURA E NELLA INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI.

a) *Plasmopara viticola*. — Nel caso particolare di questo micete — dato che occorreva evidentemente operare alla temperatura più favorevole per la germinazione degli zoosporangi — in cui la produzione delle zoospore è pressochè completa a 20° C. in 50-55 minuti, era necessario far sì che le osservazioni microscopiche potessero svolgersi in un tempo assai breve. Pertanto il metodo di lettura più adatto sarebbe quello di considerare una ricca serie di concentrazioni ed un solo campo microscopico per goccia, ma tenendo conto unicamente se la germinazione, anche parziale, ha potuto aver luogo o sia stata invece del tutto inibita.

Determinata così la concentrazione più bassa della poltiglia che, spruzzata sui vetrini ed essiccata, inibisce la germinazione degli zoosporangi e paragonando tale concentrazione a quella corrispondente della poltiglia « tipo » che serve come riferimento, si ha modo di valutare il valore anticrittogamico della poltiglia in esame; tenendo conto che l'attività delle stesse si è manifestata in entrambi i casi in quanto il residuo si è potuto sciogliere nella goccia sospendente le spore e cioè con un meccanismo che si avvicina molto a quello che ha luogo in natura.

Oltre a questo che è più rapido e pratico, ho considerato tuttavia un altro metodo di lettura dei risultati ottenuti con zoosporangi di *Plasmopara viticola*, il quale pur richiedendo un tempo di osservazione alquanto superiore è ancora sufficientemente sollecito per essere applicabile e dà risultati più completi. Credo opportuno citarlo brevemente.

Nel caso di tutte le concentrazioni che non hanno inibito lo sviluppo degli zoosporangi, pur avendo dimostrata un'attività anticrittogamica più o meno notevole, si determina — sempre considerando un solo campo per goccia — anche il numero e la mobilità delle zoospore.

Per eseguire tali computi nel modo più sollecito, la quantità di zoospore è valutata sinteticamente in ogni campo in: *scarsissima*, *scarsa*, *discreta*, *buona* ed *elevata*. Altrettanto si fa di

volta in volta per la mobilità delle zoospore, dato non privo di interesse; può infatti avvenire che le zoospore siano tutte od in parte prive di movimento e talvolta anche degenerate, per cui il grado di patogenicità delle stesse verrebbe ad essere non di rado ben diverso da quello delle zoospore di aspetto normale e di piena vitalità che si osservano generalmente nel caso dei controlli.

Notandosi zoospore degenerate oltre che immobili e quindi evidentemente uccise (fenomeno che ho notato fin'ora soltanto nel caso di poltiglie mercuriche) è ovvio come esse vadano escluse dal computo della quantità di zoospore considerate presenti nel campo microscopico; si potrà indicare tutt'al più come dato complementare, se sono in numero scarso o rilevante.

Se le zoospore sono tutte immobili (come può talvolta avvenire) la mobilità sarà considerata naturalmente nulla.

Nel caso più frequente in cui parte delle zoospore sono mobili e parte prive di movimento, la rapidità di spostamento si valuterà con una media sintetica tra la mobilità nulla (spore immobili) e quella della massa delle altre (dotate di movimento). Tale criterio di valutazione della mobilità delle zoospore in questo caso più frequente, è a mio avviso giustificato dal fatto che in natura le possibilità d'infezione sono in rapporto sia al numero che alla mobilità delle zoospore ed il computo darà risultati tanto più approssimati quanto più si terrà conto — nel giudizio d'insieme — della quantità relativa di spore mobili e di quelle immobili presenti in uno stesso campo.

Sostituendo infine nella elaborazione dei risultati ai termini: *scarsissima*, *scarsa*, *discreta*, *buona* ed *elevata* rispettivamente i valori 1, 2, 3, 4 e 5 si ha modo (dalla media dei 12 dati così ottenuti, corrispondenti alle osservazioni effettuate in 12 campi per ogni sostanza e concentrazione) di calcolare un coefficiente che darà un'idea concreta del numero delle zoospore ed un altro che esprimerà invece il grado di mobilità medio delle stesse.

Tali coefficienti hanno, s'intende, valore comparativo; la loro determinazione non presenta difficoltà degne di rilievo quando si abbia l'occhio esercitato e si operi in due persone di cui una esegua le letture e l'altra prenda nota dei dati relativi ad ogni campo microscopico.

È ovvio per altro che la quantità di zoospore è in diretto rapporto con la percentuale di germinazione degli zoosporangi.

Volendosi applicare questo metodo che richiede un tempo per le osservazioni certo più lungo, è bene disporre due controlli, uno al principio ed uno alla fine della serie. Se i risultati forniti da questi due controlli, per quanto si riferisce al numero

ed alla mobilità delle zoospore, non si discostano sensibilmente tra loro, si avrà la certezza che un intervallo tra la semina e la lettura, non perfettamente identico per tutte le camere umide, non avrà pregiudicato in alcun modo l'attendibilità dei risultati.

b) *Alternaria tenuis*. — Trattandosi di questo fungo per il quale il computo delle percentuali di germinazione si eseguisce 26 ore circa dopo la semina delle spore, le letture si potranno fare agevolmente con un reticolo che delimiti un campo di 1500 microns in quadro, suddiviso in 100 campi di 150 μ di lato; senza preoccuparsi di pochi minuti di differenza nell'intervallo che incorrerà tra il momento della semina e quello della lettura, riferendoci alle varie camere umide della serie.

Come dato complementare, dopo aver enumerate le spore germinate e quelle totali presenti in ciascun campo, si potrà — nel caso — tener conto della lunghezza media del promicelio (1). Poichè si era disposto in modo da ottenere una densità di 30-35 spore per ogni campo, in ognuna delle 12 gocce di sospensione, la germinabilità sarà calcolata pertanto su un numero di spore prossimo a 400 per ogni sostanza e concentrazione esaminata.

È ovvio che anche nel caso dell'*A. tenuis* si potrebbe tener conto unicamente della più bassa concentrazione delle poltiglie spruzzate sui vetrini che inibisce la germinazione delle spore, considerando allora una più ampia serie di concentrazioni per avvicinarsi maggiormente a quella critica.

***

Qualora per esigenze sperimentali si voglia studiare lo sviluppo di spore direttamente nelle poltiglie o nelle so-

(1) Può avvenire talvolta, quando la concentrazione della poltiglia anticrittogamica spruzzata sui vetrini si avvicini a quella critica, che le spore della *Alternaria* accennino a germinare, ma lo sviluppo del promicelio si arresti alla primissima fase. Pur dovendosi considerare la germinazione in questi casi praticamente nulla, sarebbe bene tenerne conto nel citare i risultati.

luzioni da esaminare, ci si può valere senz'altro dello stesso metodo ora descritto, usando però vetrini non spruzzati in precedenza e preparando la sospensione di spore anzichè in acqua distillata nelle soluzioni o sospensioni che sono oggetto di studio.

Mi limiterò a far presente che ottenendosi ben di rado, senza qualche tentativo, una densità di spore corrispondente a quella stabilita, è preferibile preparare dapprima una sospensione in acqua distillata nella quale le spore siano contenute in numero doppio e mescolarla in una provetta in parti eguali in volume alla poltiglia o soluzione da studiare, naturalmente di concentrazione raddoppiata. Si eviterà in tal modo che in seguito alla filtrazione, necessaria anche per separare gli agglomerati di spore (nel caso dell'*Alternaria*), parte dei costituenti di una poltiglia vengano trattenuti dal cotone e che le spore restino a contatto con gli anticrittogamici — nelle sospensioni — un tempo diverso prima di essere disposte a germinare.

***

McCallan osserva giustamente che, nel citare i risultati, è preferibile, perchè più esatto, tener conto delle percentuali assolute di germinazione e non di quelle riferite al dato di controllo posto = a 100. Siccome però i risultati stessi hanno praticamente valore in quanto si confrontino con quelli ottenuti con una poltiglia od un anticrittogamico « tipo », di cui si conosca per esperienza l'efficacia, credo utile citare — invece od anche — le percentuali di germinazioni (od i valori dei coefficienti indicanti il numero e la mobilità delle zoospore) ragguagliati a quelli di controllo portati a 100; indicando però di volta in volta i dati assoluti riguardanti i controlli di ogni serie. È ovvio che l'esattezza dei confronti sarà tanto maggiore quanto più i dati dei varii controlli risulteranno prossimi tra loro.

Qualora i dati assoluti ottenuti con le spore di controllo fossero discordanti, sarebbe più conveniente — se mai — ripetere le prove, per accertare in quale caso fossero intervenuti fattori accidentali a turbare la uniformità d'insieme dei risultati.

2.° – Cenni sulle modalità seguite nella determinazione del potere adesivo e del grado di diffusibilità di una poltiglia essiccata.

È noto che il valore agrario di una poltiglia non è soltanto in rapporto al suo potere anticrittogamico, ma dipende anche da altri fattori tra i quali si deve principalmente considerare il potere adesivo e bagnante, la visibilità ed il grado di diffusibilità nell'acqua dell'elemento attivo che si trova nel residuo lasciato dall'evaporazione della poltiglia stessa.

Di tutti questi fattori solamente il potere adesivo e la diffusibilità meriterebbero di essere considerati nell'analisi preventiva di un anticrittogamico. Bisogna tener conto infatti che la visibilità è il requisito di carattere tecnico che si può facilmente migliorare senza dannose conseguenze ad es. mediante aggiunta di coloranti organici. D'altra parte gli inconvenienti derivanti da un potere bagnante scarso, potrebbero eliminarsi pure con l'aggiunta di particolari sostanze od essere comunque molto attenuati in pratica mediante l'uso di spruzzatori più perfezionati che consentono — si può dire in ogni caso — di ottenere una conveniente distribuzione della poltiglia sulle foglie (1).

(1) Non si può negare come, applicando il metodo di analisi biologica di anticrittogamici che ho in precedenza descritto, il potere bagnante entri teoricamente in gioco quando la poltiglia è spruzzata sui vetrini; tuttavia, dato che ho usato per far ciò un nebulizzatore, si può senz'altro ritenere che un diverso potere bagnante non influisca sensibilmente sul grado di suddivisione delle gocce componenti il velo liquido che si ottiene. Ma anche in casi particolari in cui non si potesse escludere un'influenza in tal senso, la quantità di poltiglia per unità di superficie resta la stessa.

a) **Analisi comparativa, con prove di carattere biologico, dell'attività residuale di una poltiglia essiccata sottoposta a dilavamento.**

Come si vedrà, è relativamente agevole renderci conto dell'efficacia di un adesivo che si può studiare aggiungendolo a poltiglie della più svariata natura; il problema diventa invece più complesso quando si volesse giudicare in prove di laboratorio se l'adesività di una poltiglia debba o meno ritenersi in pratica sufficiente. Premesso che anche in questo caso convenga eseguire analisi di valore comparativo, credo possa indicarsi senz'altro — come controllo — l'ordinaria poltiglia bordolese, all'1% di solfato di rame e di reazione neutra.

A questo punto è però necessario fare distinzione tra adesività ed attività anticrittogamica residuale di una poltiglia dopo dilavamento.

L'adesività è infatti commisurata dalla resistenza che offre una poltiglia al dilavamento e può ottenersi eseguendo determinazioni chimiche dell'elemento anticrittogamico sulla poltiglia subito dopo il disseccamento ed in seguito ad un'azione dilavante.

L'attività residuale è espressa invece dall'attività anticrittogamica che presenta ancora la poltiglia dopo il dilavamento. Quest'attività conviene paragonarla a quella di una poltiglia presa come termine di confronto scelta tra le poltiglie che offrono sicura garanzia di attività anche dopo una sensibile azione dilavante, come potrebbe essere appunto la classica poltiglia bordolese.

L'attività residuale, pur non essendo in stretta relazione con l'adesività, potrebbe dare tuttavia un'idea della resistenza delle poltiglie al dilavamento quando venisse confrontata con l'attività residuale di una poltiglia « tipo » alla stessa concentrazione dell'elemento attivo e dopo un dilavamento di uguale intensità.

Al riguardo potrebbero fornire un esempio i dati della Tabella 3 a pag. 292. Premetto, come preciserò meglio in seguito, che nella citata tabella riporto risultati di una prova ordinaria

e che, per definire esaurientemente la questione, ho in corso ricerche sistematiche di cui riferirò in una nota successiva.

Dalla Tabella 3 risulta che la poltiglia all'ossicloruro diluita 1 a 5, e cioè ad una concentrazione di rame di 0,033%, permette, dopo dilavamento, una percentuale di germinazione di 41, mentre la poltiglia bordolese diluita 1 a 7,5 e cioè alla stessa concentrazione di rame di 0,033%, permette una percentuale di germinazione di 37.

Poichè la poltiglia all'ossicloruro consente, dopo dilavamento, una maggior percentuale di germinazione rispetto alla bordolese, dovrebbe considerarsi meno resistente al dilavamento della poltiglia bordolese stessa.

Se si considera la poltiglia Casale, si trova che questa poltiglia, alla diluizione 1 a 5, e cioè alla concentrazione di rame di 0,0156%, permette una germinabilità del 38%. Non si è sperimentata una poltiglia bordolese alla stessa concentrazione di rame; ci si può tuttavia riferire ad una poltiglia bordolese diluita nel rapporto 1 a 10, contenente cioè 0,025% di Cu. La poltiglia bordolese a questa concentrazione, pur contenendo più rame rispetto alla Casale, permette una germinazione del 49% delle spore. L'adesività della Casale risulterebbe pertanto superiore a quella della bordolese.

Ciò verrebbe confermato anche quando si considerano i risultati ottenuti — sempre dopo dilavamento — con la poltiglia Casale diluita 1 a 2, che contiene 0,039% di rame, e la bordolese diluita 1 a 7,5, che contiene 0,033% di rame. A questa concentrazione pressochè uguale per le due poltiglie, la bordolese permette la germinazione di 37 spore, mentre la Casale ostacola ogni germinazione.

Ad ogni modo se l'adesività propriamente detta — che si valuta mediante analisi chimiche — è un dato che ha la sua importanza tra i varii requisiti di una poltiglia, non consentirebbe tuttavia un più utile confronto, non solo quando si tratti di anticrittogamici di fisionomia del tutto dissimile (a base ad es. di mercurio) rispetto alla poltiglia « tipo » (poltiglia bordolese), ma anche quando si paragonassero poltiglie tutte a base di rame, tenendo conto che si tratta generalmente di composti di natura chimica e di attività biologica le più diverse.

È del resto innegabile che in natura l'efficacia di un trattamento, dopo avvenuta una precipitazione, non di-

pende soltanto dalla quantità di residuo che rimane effettivamente sulle piante, ma dall'azione biologica che il residuo stesso è ancora in grado di esplicare.

Per queste ragioni mi occupo dell'attività residuale in luogo dell'adesività propriamente detta.

L'analisi dell'attività residuale dopo un dilavamento, darebbe a mio avviso risultati tanto più esatti quanto più si tenesse conto di due principali condizioni: uniformità nella tecnica seguita nel dilavare il residuo lasciato dalla evaporazione di una poltiglia e possibilità di realizzare soprattutto un'azione meccanica nel dilavamento stesso, il quale dovrebbe essere pertanto piuttosto breve ma intenso.

Considerando invece un'azione dilavante più blanda e prolungata, i risultati riuscirebbero meno attendibili, per il ruolo più importante che verrebbe ad assumere in tal caso il fattore diffusibilità, elemento che conviene esaminare in prove separate.

Ciò premesso e dovendosi convenire che lo studio in laboratorio della resistenza al dilavamento di una nuova poltiglia, sarebbe utile soltanto qualora l'analisi delle sue proprietà anticrittogamiche (previamente eseguite col metodo descritto) avesse dato promettenti risultati, proporrei di seguire nella determinazione le modalità qui riassunte.

Affinchè le prove possano compiersi in qualunque periodo dell'anno, anzichè zoosporangi di *Plasmopara viticola*, ho impiegato spore di *Alternaria tenuis*, micromicete che risulta più adatto considerando pure la facilità con la quale le percentuali di germinazione possono rilevarsi con matematica esattezza.

In base ai risultati ottenuti quindi in precedenza con spore di *A. tenuis*, si preparano diverse diluizioni della poltiglia bordolese ordinaria e della poltiglia oggetto di studio, in modo da ottenere in entrambi i casi una o due concentrazioni alquanto superiori a quella critica (e cioè la più bassa che, spruzzata sui vetrini secondo il metodo proposto, non consente la germinazione delle spore). Si

deve disporre in altri termini di almeno una o due concentrazioni che consentano una germinabilità relativamente modesta (al massimo 30-40% delle spore). Oltre a tali diluizioni si sperimenteranno costantemente anche le poltiglie ordinarie.

Spruzzati i vetrini con le poltiglie così preparate, si lasciano come al solito asciugare completamente; dopo 24 ore circa, una parte dei vetrini — in ciascun caso — viene sottoposta a dilavamento, operando nel seguente modo che mi ha dato buoni e costanti risultati.

Ad una buretta graduata di 100 cc. e dal diametro interno di 15 mm., si innesta un tubo sottile di gomma; l'estremità di questo tubo si congiunge inferiormente ad una cannuccia di vetro lunga tre centimetri ed affilata ad una estremità. La lunghezza del tubo di gomma deve regolarsi in modo che la distanza dal livello del liquido, quando la buretta è riempita, ed il punto dal quale si origina il getto, risulti esattamente di 70 cm.

Parimenti, impiegando cannuccie di vetro più o meno affilate, si ottiene che i 100 cc. di acqua defluiscano esattamente in 40 secondi.

I vetrini da dilavare sono successivamente disposti, sorretti da 4 spilli infitti in una tavoletta di legno, sotto alla buretta ed in modo che il piano del vetrino risulti 8 cm. più in basso del foro d'uscita del liquido. Serrando con un morsetto il tubo di gomma e riempiendo la buretta, si lasciano defluire lentamente alcune grosse goccie, dirigendole in varii punti della superficie del vetrino; poi si allenta del tutto il morsetto e si lascia defluire liberamente l'acqua distillata contenuta nella buretta. Il tubo di gomma consentirà di guidare il getto alternativamente in un senso e nell'altro durante il periodo di 40 secondi necessario affinchè tutto il liquido defluisca.

Lasciando subito defluire liberamente l'acqua distillata, anzichè disporre dapprima alcune grosse goccie sul vetrino da dilavare, il getto — nei punti in cui incontra in un primo momento la superficie del vetrino — eserci-

terebbe un'azione meccanica di dilavamento troppo forte, non riuscendo si potrebbe dire ammortizzata fin dal principio, dallo strato di liquido che si forma e che permane sulla superficie del vetrino per tutta la durata del defiusso.

Scaricata la buretta, il vetrino si scuote bruscamente in modo da liberarlo dall'eccesso di liquido e si pone su carta da filtro ad asciugare per 24 ore.

È chiaro che sperimentando con una doppia serie di camere umide, delle quali una contenga vetrini dilavati, si otterranno in questo caso percentuali di germinazione delle spore tanto più elevate quando più è bassa la resistenza al dilavamento della poltiglia in esame. Paragonando infine i risultati stessi a quelli ottenuti parallelamente con poltiglia bordolese (pure con vetrini dilavati e non dilavati) si avrà la possibilità di giudicare se l'attività residuale della poltiglia si deve o meno attendibilmente considerare sufficiente nella pratica.

b) **Analisi comparativa dell'efficacia di un adesivo, mediante determinazioni di carattere chimico.**

È noto che in questi ultimi anni sono stati proposti diversi nuovi prodotti che, aggiunti alle ordinarie poltiglie anticrittogamiche, dovrebbero aumentarne l'adesività ed anche il potere bagnante, in modo da consentire una economia non trascurabile nella quantità di rame necessaria per i trattamenti. Non potendosi negare l'opportunità di questi tentativi, è evidente il vantaggio di poter disporre in laboratorio di dati complementari di quelli ottenuti in campo e che consentano, soprattutto, un giudizio preventivo sull'efficacia di una sostanza adesiva.

La determinazione è in questi casi relativamente agevole, perchè si tratta di sperimentare con una sola poltiglia (che può essere a base di rame, mercurio ecc.) e di eseguire una semplice analisi chimica.

Credo utile tuttavia citare le modalità — già speri-

mentate — che si potrebbero seguire con vantaggio a tale proposito.

Se la determinazione non si deve necessariamente eseguire durante il periodo del riposo vegetativo, ci si può valere di foglie di gelso. 35 foglie di medie dimensioni e dal peso complessivo di gr. 85 (private del picciolo) sono fortemente pressate per un'ora circa, alternandole con fogli di carta da filtro, in modo da ridurne la superficie quasi perfettamente piana.

Le foglie, in successivi gruppi di 7, sono poi spruzzate ad es. con poltiglia bordolese ordinaria all'1% di solfato di rame di reazione neutra. Per far ciò le foglie possono disporsi in fila, quasi a contatto nel senso della minore dimensione, sul piano che fa parte del dispositivo illustrato nella Fig. 1, e precisamente in corrispondenza della scanalatura sulla quale si disponevano i vetrini per l'analisi biologica di anticrittogamici.

Data la lunghezza del piano stesso, le foglie di ogni gruppo si possono comodamente disporre in fila, come si è detto; vengono poi spruzzate col solito nebulizzatore facendolo scorrere lentamente da sinistra a destra e sfiorando il regolo che consente di mantenere la medesima distanza.

Altrettanto si fa con altre 35 foglie spruzzate con la medesima poltiglia alla quale si era però aggiunto l'adesivo oggetto di studio. La superficie complessiva di ogni gruppo di 35 foglie deve risultare praticamente identica, curando che il peso totale ammonti sempre a 85 gr.

Quando le foglie dopo il trattamento si saranno del tutto asciugate (dopo un paio d'ore circa) si dilavano procedendo nel seguente modo:

Ciascuna foglia è disposta verticalmente in un grosso imbuto di vetro dove è spruzzata, comprimendo per tre volte la bolla di gomma del solito nebulizzatore, contenente acqua distillata e già messo in pressione. Nel caso di ogni foglia, spostando verticalmente il nebulizzatore — mantenuto ad una distanza di circa 30 cm. — il getto si dirige dapprima sulla parte superiore della foglia, si

abbassa rapidamente e si riporta nella posizione di partenza.

Fatta scolare un istante, scuotendola, la foglia si toglie dall'imbuto che si spruzza internamente per raccogliere nel matraccio sottostante le gocce di liquido rimaste aderenti; sarà sufficiente comprimere una sola volta la bolla di gomma del nebulizzatore, sempre messo previamente in pressione.

Operando nello stesso modo per le 35 foglie di ogni gruppo, si raccoglierà un liquido di lavaggio che ammonterà quasi esattamente a 90 cc. in ciascuno dei due casi, volume che si porta esattamente a 100 cc.

Determinando nei liquidi di lavaggio così ottenuti la quantità totale di rame, si viene ad avere comparativamente la possibilità di valutare con sufficiente esattezza il valore pratico dell'adesivo preso in considerazione.

Qualora l'analisi dell'efficacia di un adesivo dovesse eseguirsi nel periodo invernale o comunque durante il riposo vegetativo, si potrebbero usare foglie di Lauro (*Laurus nobilis*) o di *Magnolia*. Queste foglie non sarebbero tuttavia adatte come quelle di gelso, essendo le prime rivestite da uno strato ceroso e quindi meno bagnabili, mentre quelle di *Magnolia* non possono ridursi — mediante pressione — come quelle di gelso, a superficie praticamente piana.

Pertanto sarebbe meglio seguire altre modalità, spruzzando cioè dapprima la poltiglia, con e senza l'aggiunta dell'adesivo, su vetrini porta-oggetto, mediante il nebulizzatore e con la solita tecnica; dilavati in entrambi i casi, dopo 24 ore, una parte dei vetrini usando la buretta già descritta, si potrebbe determinare infine il rame totale dopo averlo disciolto con una soluzione acida diluita in cui si immergano i vetrini.

L'esattezza della determinazione sarà senza dubbio in rapporto al numero dei vetrini impiegati; 35 o 40 in ciascun caso, dovrebbero essere praticamente sufficienti.

c) **Analisi comparativa, con prove di carattere biologico, del grado di diffusibilità di una poltiglia essiccata.**

È ben noto che la sostanza attiva contenuta in una poltiglia anticrittogamica (che non contenga particolari sostanze aventi lo scopo di aumentarne l'adesività) deve essere insolubile o pressochè insolubile nell'acqua, onde evitare che il residuo, restante sulle piante dopo l'evaporazione della poltiglia, sia facilmente dilavabile.

L'azione di agenti atmosferici e quella di secreti di spore deve essere poi in grado di solubilizzare via via l'elemento alla cui tossicità — per un determinato microrganismo — si deve l'efficacia pratica della poltiglia.

Tuttavia, a parità di condizioni (potere anticrittogamico, adesività, ecc.) un maggior grado di diffusibilità del composto attivo presente nel residuo — indipendentemente dall'azione solubilizzatrice di secreti di spore o da quella di agenti atmosferici — è in rapporto ad una più pronta efficacia. Quindi nel prendere in esame le complesse caratteristiche di un anticrittogamico, non trascurando il grado di diffusibilità nei confronti di una poltiglia « tipo », si ha modo di raccogliere elementi di valore pratico indiscutibile.

Una tale determinazione si potrebbe compiere senza difficoltà procedendo nel seguente modo:

5 cc. della poltiglia da esaminare si versano nel piatto inferiore di una scatola Petri dal diametro di 10 cm. e si lasciano essiccare. Dopo 24 ore dal momento in cui l'acqua è evaporata, si versano sul residuo lentamente 20 cc. di acqua distillata. Si pipettano dopo intervalli crescenti di tempo (10, 20 e 30 minuti) 4 cc. del liquido limpido, disponendoli in provette accuratamente pulite. In ciascuna delle provette si versano poi 4 cc. di una sospensione di spore della solita *A. tenuis*, appena preparata ed in cui le spore sono naturalmente in numero doppio a quello più conveniente e già citato. Disponendo infine le gocce delle sospensioni così ottenute su

vetrini, nelle solite camere umide, si ha modo, dal computo della germinabilità e riferendo i risultati a quelli ottenuti parallelamente con la poltiglia « tipo » di avere un'idea concreta del grado di diffusibilità della poltiglia considerata.

Per ragioni che esporrò in seguito, la poltiglia « tipo » dovrebbe essere quella ottenuta disciogliendo nell'acqua Polvere Caffaro nella proporzione dell'1%.

3.° - Osservazioni preventive di laboratorio sull'eventuale azione corrosiva o deprimente per la vegetazione, posseduta da una poltiglia anticrittogamica.

È ovvio che l'esistenza o meno di azioni corrosive o comunque dannose per le piante, che potrebbero manifestarsi in seguito ad un determinato trattamento, non può essere accertata in modo esauriente e sicuro che in esperienze pratiche. Tuttavia in casi specialissimi, in cui si abbia motivo di considerare assai probabile la comparsa di tali inconvenienti, può essere utile ed è possibile raccogliere in esperienze di laboratorio dati di notevole interesse, soprattutto per dare un maggiore o minore sviluppo alle prove da istituire in campo.

Mi è avvenuto esaminando poltiglie mercuriche in esperienze preliminari, che dovevano compiersi durante l'inverno, di sospettare l'esistenza di azioni corrosive o tossiche che hanno infatti dato luogo in pratica a gravi inconvenienti. Orbene considerazioni di carattere puramente chimico possono fornire dati di primo orientamento, ma è altrettanto vero che solamente irrorando determinate piante — adatte allo scopo — ci si potrebbe avvicinare in sostanza alle condizioni che si realizzano in natura.

Riferendomi a poltiglie mercuriche, che hanno una fisionomia del tutto particolare nei confronti delle comuni poltiglie e che hanno grande importanza nella ricerca di un anticrittogamico autarchico, non è difficile

completare i dati sul potere anticrittogamico, adesività ecc., con attendibili osservazioni sull'esistenza o meno di azioni tossiche e soprattutto corrosive per le piante. Sono pervenuto a queste conclusioni osservando che gli effetti di trattamenti con poltiglie mercuriche a piante di vite, apparivano singolarmente analoghi a quelli verificati su piante di fagiolo, contemporaneamente irrorati con le stesse poltiglie, durante il corso delle esperienze pratiche.

Ho creduto opportuno quindi istituire prove particolari anche a questo riguardo, non esistendo alcuna difficoltà a far sviluppare piante di fagiolo, anche durante il periodo del riposo vegetativo, in cui appunto devono intensificarsi le ricerche di orientamento sul valore agrario di nuovi anticrittogamici e si deve decidere se metta conto di sperimentarli in esperienze pratiche.

A questo proposito semi di fagiolo previamente immersi in acqua per 24 ore, si dispongono in vasi di terra fertile mantenuti — nel caso — in serra a 18-20° C., in modo da ottenere 4 o 5 piante per vaso. Quando le piantine avranno raggiunto 25 cm. almeno di altezza, si trattano con le poltiglie da esaminare, mediante una pompa irroratrice provvista di un buon spruzzatore. Alcuni gruppi di piantine si tratteranno con acqua semplice o con una poltiglia cuprica ordinaria (bordolese o Caffaro).

Dopo alcuni giorni eventuali azioni corrosive, bollosità, accartocciamenti ed arresti di sviluppo si potranno rilevare con facilità.

S'intende che le piante di fagiolo possono fungere, si potrebbe dire, da indicatrici, solo per poltiglie mercuriche, caso del resto che ha maggiore interesse a questo riguardo.

Accennerò in seguito ai risultati che si hanno praticamente con questo metodo.

4.° - Considerazioni pratiche sulle possibilità d'impiego e sui risultati conseguibili coi metodi descritti.

Ho già accennato che i metodi proposti in questa nota furono studiati per analisi preventive di anticrittogamici o per aver dati di complemento di quelli ottenuti in campo, e che i risultati conseguibili hanno valore comparativo.

Aveva perciò grande importanza la scelta della poltiglia « tipo ». Trattandosi in modo particolare di esaminare poltiglie da usarsi contro la peronospora della vite, era logico pensare anzitutto alla classica poltiglia bordolese, sino ad ora considerata la più efficace e diffusa. Invece per considerazioni che verrò esponendo, mi sono riferito alla poltiglia bordolese soltanto nell'analisi dell'attività residuale dopo dilavamento.

In saggi preliminari eseguiti con poltiglia bordolese, ho potuto osservare che minime variazioni nel valore del Ph, nel grado di alcalinità e di finezza della calce usata nella neutralizzazione ecc., davano luogo ad oscillazioni così forti nei risultati per cui tale poltiglia non appariva in sostanza la più adatta per stabilire l'efficacia anticrittogamica di altri prodotti.

Risultati molto più uniformi ho ottenuti in ogni gruppo di successive esperienze valendomi invece della poltiglia ottenuta sospendendo nell'acqua la Polvere Caffaro nella proporzione dell'1%. La Polvere Caffaro (ossicloruro di rame e calcio) che ha come è noto un tenore in rame prossimo al 16,5%, presenterebbe cioè il vantaggio — operando sempre con un medesimo campione — di dar luogo ad una poltiglia di caratteristiche costanti, oltre ad essere facilmente preparabile. D'altra parte, data la sua bassissima solubilità, l'ossicloruro avrebbe caratteristiche analoghe da questo punto di vista, rispetto ai composti di rame contenuto nella poltiglia bordolese. Pur dovendosi ammettere che quest'ultima manifesti generalmente in pratica una efficacia antipe-

ronosporica più stabile e più sicura, è altrettanto vero che eguagliare l'attività anticrittogamica della poltiglia Caffaro — a parità di condizioni economiche o con un maggior aggravio di spese di entità modesta — rappresenterebbe già un considerevole successo, qualora l'anticrittogamico fosse interamente autarchico o contenesse una proporzione molto inferiore di rame.

Per altro riferendoci alla poltiglia Caffaro anzichè alla bordolese nel valutare in laboratorio l'attività anticrittogamica di altri prodotti, si verrebbe ad escludere l'influenza di un diverso grado di adesività delle due citate poltiglie, fattore che ha soltanto in pratica la sua importanza e conviene prendere in esame, come ho detto, in prove distinte e complementari (1).

Ciò premesso illustrerò dati ottenuti con l'applicazione del metodo in parola, considerando soluzioni di solfato di rame e di sublimato corrosivo oltre all'ordinaria poltiglia Caffaro che interessa in modo speciale come poltiglia « tipo ».

Ho sperimentato con soluzioni di solfato di rame per una duplice ragione: anzitutto i risultati ottenuti dai varii AA. nei riguardi della sua tossicità per gli zoosporangi e le zoospore di *Plasmopara viticola* appaiono discordanti (2) e consideravo opportuno citare quelli da me ottenuti in proposito; in secondo luogo — come si vedrà — era da ciò possibile ricavare indirettamente

---

(1) Sono ben note le divergenze che ancora sussistono sull'efficacia antiperonosporica relativa delle poltiglie bordolese e Caffaro. Non è mia intenzione di occuparmi per ora diffusamente di tale argomento; mi limiterò ad accennare che una minore efficacia della poltiglia Caffaro (che la maggior parte dei tecnici sostiene e che dovrebbe definitivamente confermarsi in prove pratiche condotte con esattezza e serietà) dipenderebbe a mio avviso più che dal suo più basso tenore in rame, dalla sua minore adesività come risulterebbe da esperienze che citerò più oltre.

(2) Vedi: G. e M. Arnaud, « Traité de Pathologie Végétale », T. I, V. I, p. 257-258.

dati complementari, interessanti l'applicazione del metodo proposto.

Invece lo studio della tossicità del sublimato corrosivo aveva un notevole interesse per spiegare l'insufficiente attività antiperonosporica delle poltiglie mercuriche sperimentate quest'anno e di cui riferirò più ampiamente in un altro lavoro.

TABELLA I.

Sviluppo di zoosporangi di *Plasmopara viticola* in soluzioni di $CuSO_4$ e di $HgCl_2$. Temperatura: 20° C.

Concentrazioni % in Cu e in Hg nelle soluzioni sperimentate	Rame in $CuSO_4$		Mercurio in $HgCl_2$	
	Numero di zoospore prodotte	Mobilità delle zoospore	Numero di zoospore prodotte	Mobilità delle zoospore
0,05	0	0	0	0
0,0375	0	0	0	0
0,0250	0	0	0	0
0,0125	0	0	0	0
0,0050	0	0	0	0
0,0025	0	0	0	0
0,0005	0	0	0	0
0,00025	0	0	0	0
0,00005	35	7	100	100
0,000025	74	67	100	100
0,000005	100	100	100	100
0,0000025	100	100	100	100
Controllo . .	*100*	*100*	*100*	*100*
Id. (assoluto)	*5*	*4*	*5*	*4*

OSSERVAZIONI. — Nella lettura dei risultati si sono seguite le modalità descritte a pag. 267. Si sono usati solfato di rame e cloruro mercurico chimicamente puri.

Come si osserva dalla Tabella I, una proporzione di rame del 0,00005%, ossia del 0,000196% di solfato di

rame (corrispondente a parti 19,6 per 10.000.000) si può considerare assai prossima alla concentrazione critica; si è iniziata infatti la formazione di zoospore ma la loro mobilità è assai ridotta e quasi trascurabile. Quindi circa 20 parti di $CuSO_4$ in soluzione per 10.000.000 inibirebbero lo sviluppo degli zoosporangi; tale proporzione si disporrebbe quasi al centro degli estremi citati dai varii AA. che vanno appunto da 2 a 30 parti per 10 milioni (1).

Tabella 2.

Sviluppo di zoosporangi di *Plasmopara viticola* in gocce di acqua distillata disposte sul residuo lasciato dall'evaporazione di soluzioni di $CuSO_4$ e di $HgCl_2$. Temperatura: 20° C.

Concentrazioni % in Cu e in Hg nelle soluzioni sperimentate	Rame in $CuSO_4$		Mercurio in $HgCl_2$	
	Numero di zoospore prodotte	Mobilità delle zoospore	Numero di zoospore prodotte	Mobilità delle zoospore
0,1	0	0	0	0
0,075	0	0	0	0
0,050	0	0	45	0
0,025	0	0	46	0
0,010	0	0	40	12
0,005	70	14	76	15
0,001	100	90	100	90
0,0005	100	100	100	115
Controllo . .	*100*	*100*	*100*	*100*
Id. (assoluto)	*5*	*4,8*	*5*	*4,8*

Osservazioni. — v. Tabella 1.

(1) Venezia e Rui hanno recentemente pubblicato una Nota preliminare (*Contributo sperimentale all'economia dell'impiego del rame in viticoltura*, « Boll. Scien. della Facoltà di Chimica Industr. Bologna », N. 10, Ott. 1940-XVIII) in cui prendono fra l'altro in considerazione proporzioni minime di solfato di rame che impediscono la formazione

Se invece le soluzioni sono spruzzate dapprima su vetrini e le gocce di acqua distillata che sospendono gli zoosporangi sono disposte sul residuo lasciato dall'evaporazione delle soluzioni stesse (Tabella 2), la proporzione più bassa di rame che non inibisce ancora del tutto la formazione delle zoospore, ma che ne attenua moltissimo la mobilità, si approssima a quella 0,01%, ossia del 0,01963% di solfato di rame (corrispondente a parti 1963 per 10.000.000). Dovendosi ammettere che i minutissimi cristallini di solfato di rame che si depositano sui vetrini in seguito all'evaporazione delle soluzioni, si disciolgano completamente e nel modo più sollecito nelle gocce contenenti gli zoosporangi, senza dover far conto di altri fattori (attività solubilizzatrice di sesecreti delle spore ecc.), si verrebbe a dedurre che, spruzzando sui vetrini una soluzione e disponendo sul residuo gocce di 1/25 di cc. contenente le spore, anzichè disporre le spore direttamente nella soluzione di partenza, si realizza in effetti una diluizione che si avvicina al rapporto di 1 a 100. Questo dato ha evidentemente un'importanza per meglio valutare i risultati ottenuti col metodo proposto in cui — salvo casi speciali — le poltiglie da esaminare sono previamente spruzzate sui vetrini.

Se riferendoci ancora alla Tabella 1 consideriamo infine l'attività anticrittogamica del rame e del mercurio,

---

di zoospore di *Plasmopara viticola*. Gli AA. ritengono che da 5 a 10 parti di $CuSO_4$ per 10.000.000 rappresentino le concentrazioni critiche. Tali dati farebbero considerare la tossicità del solfato di rame sensibilmente superiore a quella che risulta dalle mie esperienze; poichè gli AA. li hanno desunti da ricerche sistematiche è del tutto probabile siano più approssimati di quelli da me ottenuti o citati da altri studiosi. Bisognerà ad ogni modo tener conto delle condizioni sperimentali non ancora indicate dagli AA. e che, nelle mie esperienze, era sopratutto importante che zoosporangi prelevati da una stessa macchia peronosporica fossero sperimentati in identiche condizioni con solfato di rame e con sublimato corrosivo.

possiamo rilevare che — a parità di concentrazione — il primo non è certo meno attivo dell'altro. Riferendo le proporzioni critiche di Cu e di Hg a solfato di rame e cloruro mercurico, la situazione diviene in certo senso più favorevole per l'$HgCl_2$ (per la minor quantità di rame contenuto nel solfato rispetto a quella del mercurio contenuta nel sublimato corrosivo) ma tuttavia il rapporto di attività $CuSO_4$ = $HgCl_2$ si mantiene ancora ben lungi da quello di 1 a 10 che notoriamente vale per molti altri microrganismi.

Se le soluzioni sono previamente spruzzate su vetrini (Tabella 2) la situazione diviene relativamente ancora più sfavorevole per il mercurio, certo anche per la maggior rapidità di solubilizzazione del composto cuprico.

In base a questi risultati le proporzioni di mercurio nelle poltiglie a base di tale elemento sperimentate quest'anno (anche quando il mercurio si trovava in sostanza ad agire come sublimato corrosivo) risultano troppo modeste; si spiegherebbe con ciò assai bene l'insuccesso pratico dei trattamenti.

A considerazioni del tutto analoghe mostrano di essere pervenuti Venezia e Rui (op. citata) riscontrando come gli anticrittogamici a base di mercurio abbiano dimostrato un'assoluta mancanza di tossicità, mentre invece fanno la interessante osservazione che l'acqua mercurizzata e quella in cui si sono raccolti vapori di mercurio si è dimostrata molto attiva.

***

Per ovvie ragioni, trattandosi della poltiglia di riferimento per lo studio di altri anticrittogamici, durante i mesi di luglio ed agosto di quest'anno, ho sistematicamente studiato il comportamento della poltiglia Caffaro ordinaria, a diverse diluizioni, spruzzata su vetrini secondo il metodo descritto.

In tutte queste prove lo sviluppo di zoosporangi di *Plasmopara viticola* si iniziava costantemente quando la poltiglia ordinaria era diluita da 1 a 100 prima di spruzzarla sui vetrini; una diluizione da 1 a 80 non consentì in alcun caso la produzione di zoospore. Si verrebbe da ciò a concludere che la concentrazione critica è compresa tra queste due diluizioni. Ora in base a considerazioni già esposte (e cioè che quando la poltiglia si spruzza su vetrini e si dispongono sul residuo goccie di sospensione di spore di 1/25 di cc., si realizza in effetti una diluizione di circa 1 a 100) ed esprimendo come solfato di rame contenuto nella poltiglia Caffaro, risulterebbe che circa 7 parti per 10.000.000 di acqua sono sufficienti per inibire lo sviluppo degli zoosporangi (1). Pur considerando com'è del tutto probabile che l'azione solubilizzatrice di secreti delle spore, abbiano contribuito alla rapida dissoluzione del rame depositatosi sui vetrini in seguito alla evaporazione di una poltiglia Caffaro così diluita, è evidente come l'attività del rame-ossicloruro verrebbe ad essere nettamente superiore a quella del rame-solfato, per il quale 20 parti circa per 10.000.000 rappresentavano la concentrazione critica in base ai risultati delle mie esperienze. Ma anche tenendo conto dei risultati ottenuti, in prove a questo riguardo più numerose, da Venezia e Rui (e cioè 5-10 parti di $CuSO_4$ per 10.000.000), il rame-ossicloruro sarebbe attivo — almeno — come il rame-solfato. Ed è noto che il solfato di

(1) Nel computo della diluizione che si realizza in effetti spruzzando previamente una poltiglia su vetrini, si poteva senza dubbio seguire un'altra via determinando la quantità di rame per unità di superficie nel residuo lasciato dall'evaporazione della poltiglia stessa ed in base al volume della goccia disposta sul residuo ed alla sua superficie di contatto col vetrino. Ho preferito seguire invece il metodo indicato perchè più agevole e ragionevolmente esatto, dato che gli zoosporangi utilizzati nelle esperienze di cui è riferito nelle Tabelle 1 e 2, eseguite lo stesso giorno, provenivano da una macchia peronosporica di una stessa foglia di vite.

rame sarebbe più attivo dei composti cui dà luogo nella poltiglia bordolese se potesse usarsi come tale senza corrodere le foglie.

Debbo però far notare che in esperienze compiute con poltiglia Caffaro ordinaria nella seconda metà di settembre, utilizzando le ultime foglie recanti le « macchie d'olio » di cui potevo disporre, mi ha dato risultati assai meno favorevoli per l'anticrittogamico. La concentrazione critica, e cioè la più bassa che inibiva la produzione di zoospore, si otteneva infatti diluendo la poltiglia ordinaria da 1 a 18 circa, prima di spruzzarla sui vetrini. A ciò corrisponderebbe una proporzione di rame espresso come solfato di circa 36 parti per 10.000.000. Risultati del tutto analoghi ho ottenuto ripetendo le stesse prove durante lo stesso periodo.

Pur riuscendo tale proporzione appena superiore all'estremo più elevato calcolato da altri AA. (30 parti per 10.000.000), non è facile spiegare una differenza così notevole rispetto ai dati ottenuti in luglio-agosto, ed in due gruppi di esperienze, ciascuno dei quali aveva fornito dati di una costanza si può dire assoluta.

Credo utile precisare che le foglie da cui ho prelevato gli zoosporangi in settembre, piccole, sviluppate tardivamente ed al piede delle viti, recavano macchie d'olio meno distinte di quelle tipiche e dalle quali ottenni conidiofori più radi e zoosporangi nell'insieme più grossi, forse, di quelli utilizzati nelle prove di luglio e di agosto. Inoltre si può osservare che le condizioni di ambiente in cui si trovano le piante alla fine di settembre e che si accompagnano alla comparsa delle ultime infezioni, non corrispondono certo a quelle che si incontrano nel bimestre precedente.

Non si può escludere pertanto che tale insieme di fattori abbia influito sul grado di resistenza degli zoosporangi a sali di rame e che convenga piuttosto riferirci ai dati ottenuti nell'estate.

Pur dovendosi considerare l'opportunità di studiare ulteriormente tale questione, per stabilire senza incertezze il modo di comportarsi della poltiglia Caffaro ordinaria, si può senz'altro e fin d'ora concludere che in esperienze preliminari di laboratorio *una poltiglia in esame sarebbe degna di considerazione quando la concentrazione che dovrebbe usarsi nei trattamenti, si possa*

diluire almeno nel rapporto di 1 a 18 prima di spruzzarla sui vetrini e senza che si abbia, poi, produzione di zoospore. È avvenuto ad es. che diverse poltiglie mercuriche sperimentate quest'anno e risultate pressochè inefficaci in pratica, hanno consentito lo sviluppo di zoosporangi anche spruzzando direttamente la poltiglia ordinaria sui vetrini.

Nel caso di poltiglie assai più attive di quelle mercuriche citate, non si è tuttavia autorizzati a considerarle senz'altro di efficacia anticrittogamica pari o superiori a quella della Caffaro ordinaria, qualora la diluizione preventiva possa avvicinarsi anche al rapporto di 1 a 70 = 1 a 80 o superarlo, *dato che la poltiglia di riferimento, nelle prove sistematiche eseguite nell'estate, doveva diluirsi come si è detto nel rapporto di circa 1 a 90* per raggiungere la concentrazione critica. È da ciò evidente la necessità di includere sempre, nelle prove con un anticrittogamico in esame, una serie di camere umide contenenti vetrini spruzzati con poltiglia cuprica di riferimento diluita secondo varii rapporti.

Dovendosi infine sperimentare con spore di *Alternaria tenuis,* e dato che il comportamento della poltiglia Caffaro è riuscito in questo caso molto più costante, si può affermare che la concentrazione critica si ha con diluizioni nei rapporti da 1 a 10 = 1 a 12. Ne risulta che *una poltiglia in esame può considerarsi degna di considerazione quando può diluirsi secondo tali rapporti senza che si abbia, poi, alcuna germinazione o tutt'al più una germinazione scarsissima delle spore.* Sarà bene tuttavia, anche trattandosi di spore di *A. tenuis*, considerare di volta in volta i risultati ottenibili con la poltiglia Caffaro, tanto più che gli elementi sopra compendiati potranno servire di orientamento per stabilire le diluizioni più convenienti da sperimentare.

In base ai dati raccolti in ricerche sistematiche durante il corso dell'estate, la *Plasmopara* viticola risulterebbe all'incirca 7-8 volte più sensibile al rame rispetto all'*Alternaria tenuis.*

a) **Risultati di una ordinaria determinazione del potere anticrittogamico e dell'attività residuale delle poltiglie bordolese, Casale e di quella all'ossicloruro di rame e calcio.**

Premesse tali necessarie considerazioni, riporto risultati conseguibili in ordinarie prove coi metodi proposti per l'analisi del potere anticrittogamico e dell'attività residuale, prendendo in esame una poltiglia bordolese, la poltiglia Caffaro e quella ideata dal Prof. L. Casale, nella formula già sperimentata quest'anno in vigneto.

L'interesse che rivestirebbe l'analisi comparativa approfondita, dell'insieme di requisiti posseduti da queste tre poltiglie, meriterebbe senza dubbio uno studio del tutto particolare.

Intendo riferirne qui, per ora, semplicemente come pratico esempio di applicazione dei metodi proposti, considerando più utile prendere in esame anzichè un qualsiasi nuovo anticrittogamico, le poltiglie Caffaro e bordolese (sull'efficacia relativa delle quali i tecnici non sono come è noto in pieno accordo) ed anche la poltiglia Casale che, per ragioni di indole autarchica va delineandosi sempre più degna della maggiore considerazione.

Nelle prove mi sono valso di spore di *Alternaria tenuis;* potendosi eseguire con tale microorganismo in qualsiasi periodo dell'anno, avevano infatti maggiore interesse, dato che praticamente è appunto nell'autunno e nell'inverno che è più sentita la necessità di prove di orientamento per giudicare dello sviluppo da dare nel caso, ad esperienze successive in vigneto od in campo.

La poltiglia bordolese, all'1% di solfato di rame, aveva reazione perfettamente neutra; le poltiglie Caffaro e Casale le ho preparate disciogliendo le rispettive polveri nell'acqua nella proporzione dell'1%. Ne risulta che il contenuto in Cu delle suddette poltiglie risulta rispettivamente del 2,5-1,65 e 0,78 per mille circa. Ho usato acqua distillata sia nel preparare le poltiglie che per dilavare i vetrini.

Tabella 3.

Percentuali di germinazione di spore di *Alternaria tenuis*. Temp. 25° C.

Poltiglia spruzzata sui vetrini	Bordolese 1 % (Cu 0,25 %)		Caffaro 1 % (Cu 0,165 %)		Casale 1 % (Cu 0,078 %)	
	non dilavata	dilavata	non dilavata	dilavata	non dilavata	dilavata
Ordinaria	0	0	0	0	0	0
Diluita 1 a 2 . .	0	0	0	0	0	0
» 1 a 5 . .	0	0	0	41	0	37
» 1 a 7,5. .	0	37	0	65	0	42
» 1 a 10 . .	21	49	2	72	24	70
Controllo	*84*	*84*	*85*	*88*	*84*	*84*

Oss. — 2/3 dei vetrini dilavati con 100 cc.; 1/3 con 50 cc. di acqua distillata.

Tabella 4.

Percentuali di germinazione di spore di *Alternaria tenuis*. Temp. 25° C.

Diluizione delle poltiglie ordinarie	Vetrini dilavati con 100 cc.			Vetrini dilavati con 50 cc.		
	Bordolese	Caffaro	Casale	Bordolese	Caffaro	Casale
1 a 5	0	53	45	0	17	24
1 a 7,5. . . .	43	68	46	23	58	35
1 a 10. . . .	60	74	78	23	62	58
Controllo . . .	*84*	*88*	*84*	*84*	*88*	*84*

Dai risultati ottenuti in una prova ordinaria coi metodi proposti, e compendiati nelle Tabelle 3 e 4, risulta:

1.°) La poltiglia all'ossicloruro, quando i vetrini non sono sottoposti a dilavamento, rivela un'attività anticrittogamica non inferiore rispetto alla bordolese ordinaria ed alla poltiglia Casale. Fermo restando, come ho

già accennato, che ripetendo le prove con poltiglia bordolese le oscillazioni nei risultati possono riuscire anche notevoli per l'influenza di una serie di fattori, mentre più costanti sono quelli ottenibili con le polveri Caffaro e Casale. Così ad es. con una bordolese la cui reazione si discosti alquanto dalla neutralità, si può facilmente inibire lo sviluppo delle spore anche alla diluizione 1 a 10.

2.°) Dilavando i vetrini si renderebbe invece manifesta la più bassa attività residuale della poltiglia all'ossicloruro, inconveniente che darebbe modo di spiegare la maggiore efficienza pratica della bordolese, ammessa dalla maggior parte dei tecnici e degli agricoltori, almeno in annate in cui le precipitazioni risultano sensibili o notevoli. Tanto più che l'attività residuale di una poltiglia bordolese leggermente alcalina — come si impiega più frequentemente nella pratica — mi è risultata superiore a quella che riporto nelle tabelle e che si riferisce ad una poltiglia perfettamente neutra.

3.°) Tenendo conto del tenore % in Cu delle tre poltiglie considerate, l'attività del rame, come si trova nella poltiglia Casale, apparirebbe la più elevata e tale da far considerare questa poltiglia come la più efficiente in base a considerazioni di carattere autarchico, non dimenticando che la sua attività residuale dopo dilavamento, se non raggiungerebbe quella della classica poltiglia bordolese, si mostrerebbe alquanto superiore a quella della poltiglia ordinaria all'ossicloruro. Ad analoghe conclusioni, nell'insieme, si è pervenuti quest'anno (caratterizzato pressochè ovunque da gravi infezioni peronosporiche e da notevoli precipitazioni) in esperienze pratiche in vigneto.

4.°) Si può infine rilevare che, per l'analisi dell'attività residuale secondo il metodo proposto, si possono dilavare i vetrini sia con 50 che con 100 cc. di acqua distillata; tali quantità non determinerebbero — ai fini sperimentali — un dilavamento nè troppo lieve nè eccessivamente energico.

b) **Analisi comparativa dell'efficacia di un adesivo da aggiungersi alle ordinarie poltiglie.**

Ho già applicato il metodo descritto in diverse determinazioni eseguite per il Ministero dell'Agricoltura e dei risultati non credo il caso di riferirne qui. Mi limiterò ad accennare che gli elementi di giudizio che si ottengono sono da considerarsi del tutto rispondenti allo scopo. La loro esattezza, ad ogni modo, è più in rapporto alla cura con la quale si eseguisce l'analisi chimica sulle acque di lavaggio, che non alle modalità che ho proposto per trattare e sottoporre a dilavamento le foglie od i vetrini.

c) **Analisi comparativa del grado di diffusibilità.**

Come ho detto non ho ancora esaminato in esperienze particolari i risultati conseguibili applicando il metodo per la determinazione del grado di diffusibilità del residuo lasciato dall'evaporazione di una poltiglia. Mi propongo di esaminare in seguito anche questo dettaglio, considerando una serie di anticrittogamici che abbiano maggior interesse per l'insieme di altri requisiti o per il valore agrario che ad essi sia già stato riconosciuto.

d) **Analisi in prove di orientamento dell'azione corrosiva o comunque dannosa per la vegetazione, eventualmente posseduta da una poltiglia anticrittogamica.**

Mi limiterò qui a considerare effetti di trattamenti con poltiglie mercuriche le quali, a differenza di quanto avviene di regola per poltiglie cupriche di reazione neutra, possono dar luogo in pratica ad inconvenienti più o meno gravi e tali da renderne impossibile l'impiego anche se possedessero ottimi requisiti da ogni altro punto di vista.

Per ragioni accennate ho usato come « rivelatrici » piante di fagiolo, che sottoposi a trattamenti con varie poltiglie i cui effetti sono illustrati nelle Fig. 3 e 4.

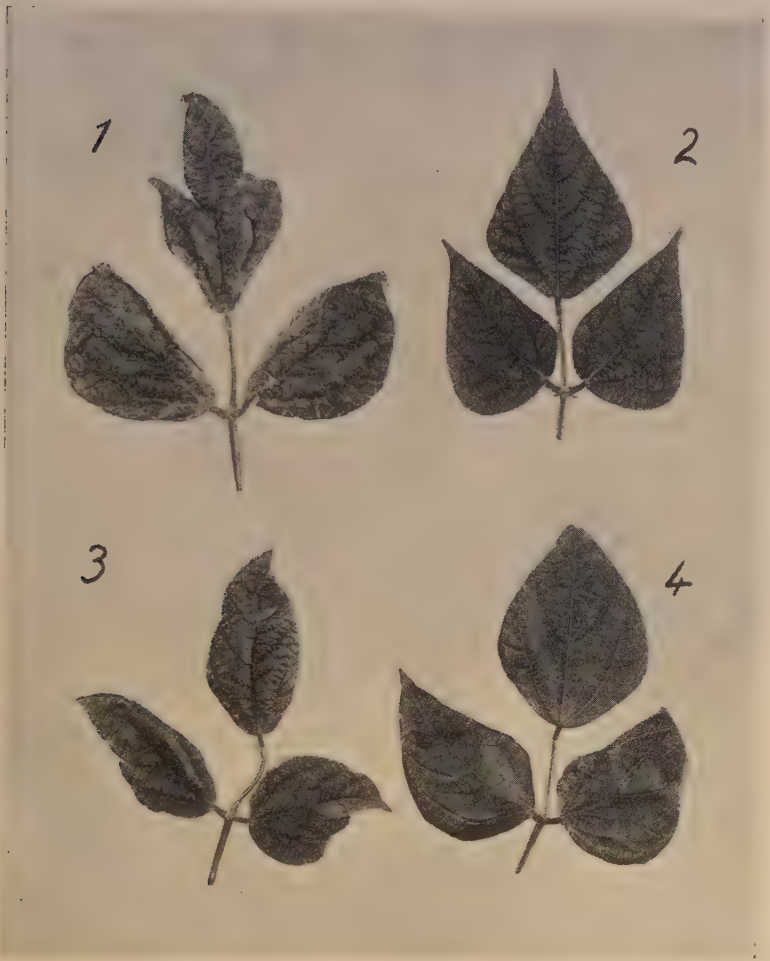

Fig. 3. — Foglie di fagiolo trattate con varii anticrittogamici e fotografate dopo una settimana. 1, Poltiglia al sublimato corrosivo neutralizzata con carbonato sodico e contenente una sostanza a funzione adesiva (Hg: 0,3 per mille). 2, Poltiglia Caffaro ordinaria. 3, Soluzione di sublimato corrosivo (Hg: 0,3 per mille). 4, Poltiglia all'arseniato di mercurio e contenente una sostanza a funzione adesiva.

È evidente come il sublimato corrosivo, anche se neutralizzato con carbonato sodico, dia luogo a gravi ustioni, a bollosità ed a sintomi generali di sofferenza delle

foglie; effetti analoghi si hanno con proporzioni di mercurio nella poltiglia tanto del 0,3 che del 0,15 per mille.

Soluzioni al 0,3% di Hg sotto forma di sublimato corrosivo, non neutralizzate, danno luogo ad ustioni meno evidenti, ma sempre a bollosità dovute ad accrescimento non uniforme della lamina, ed a sintomi di sofferenza. La proporzione minore sperimentata di sublimato corrosivo (Hg 0,15%) non ha dato luogo a ustioni, ma a sintomi più vaghi di depressione nella vitalità della foglia ed alla comparsa di aree clorotiche.

I danni nell'insieme meno palesi ottenuti con identiche proporzioni di sublimato corrosivo non neutralizzato, si dovrebbero riferire in gran parte alla assenza di una sostanza a funzione adesiva, a differenza di quanto avveniva nell'altro caso.

Identiche proporzioni di Hg sotto forma di arseniato non hanno dato luogo ad inconvenienti sensibili; soltanto nel caso della poltiglia al 0,3 per mille, si osservava una tendenza della foglia a divenire convessa, sintomo che si può tuttavia notare — sia pure con minore frequenza — anche in piante di controllo.

Nessun danno era parimenti derivato da irrorazioni con poltiglia Caffaro ordinaria e con due poltiglie a base di composti organici di mercurio contenenti stesse citate proporzioni di Hg oltre ad una sostanza a funzione adesiva.

Si può quindi attendibilmente ritenere che alcuni composti di mercurio considerati nell'esperienza, a differenza di quanto avviene con soluzioni di sublimato corrosivo (neutralizzate o meno con carbonato sodico) non dovrebbero dar luogo ad inconvenienti degni di rilievo quando la poltiglia fosse usata in trattamenti a piante di vite, e che esista la possibilità in determinati casi di dare un giudizio preventivo sull'esistenza di azioni tossiche o dannose per la pianta. Accerterò in apposite esperienze in vigneto se queste deduzioni — avvalorate dalla sensibilità che apparirebbe del tutto analoga di foglie di vite e di fagiolo nei riguardi di poltiglie mercuriche — si

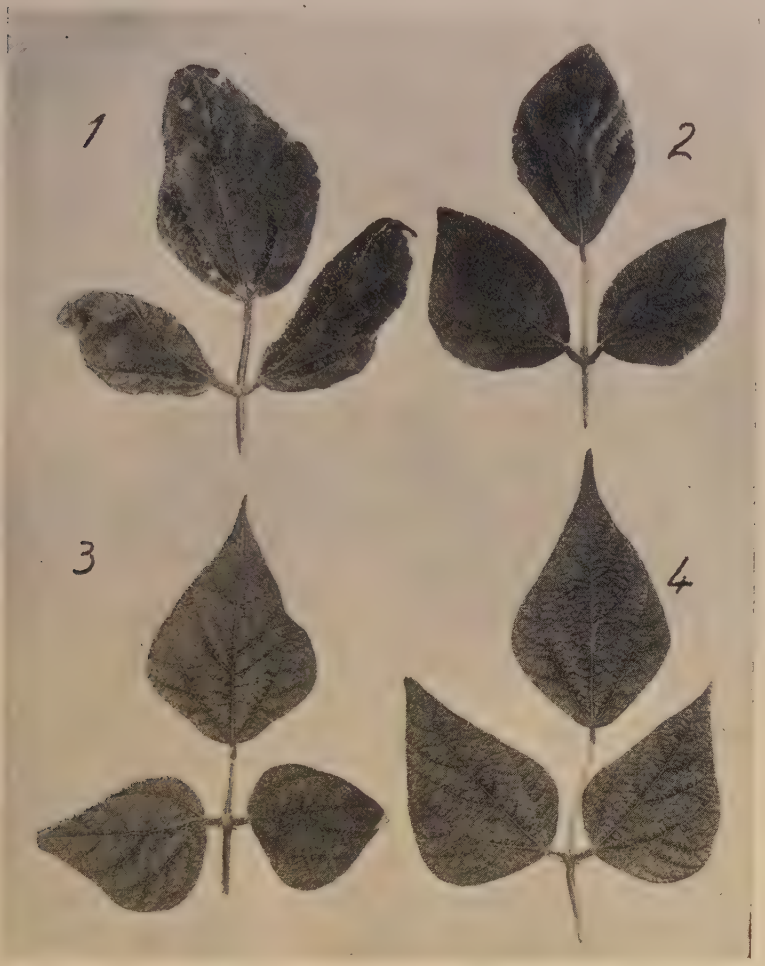

Fig. 4. — Foglie di fagiolo trattate con varii anticrittogamici e fotografate dopo una settimana. 1, Poltiglia al sublimato corrosivo neutralizzata con carbonato sodico e contenente una sostanza a funzione adesiva (Hg: 0,15 per mille). 2, Soluzione di sublimato corrosivo (Hg: 0,15 per mille). 3, Poltiglia all'arseniato di mercurio e contenente una sostanza a funzione adesiva (Hg: 0,15 per mille). 4, Controllo (irrorate con acqua).

possano pienamente confermare anche per una serie di composti diversi dal sublimato corrosivo.

Conclusioni.

Dagli elementi compendiati e discussi in questa nota si può concludere che, affinchè una poltiglia in esame sia degna di considerazione, in analisi preventive di laboratorio coi metodi descritti, la sua attività anticrittogamica deve uguagliare in sostanza quella posseduta dalla poltiglia Caffaro ordinaria, scelta come termine di paragone. L'attività residuale dopo dilavamento deve invece avvicinarsi a quella di una poltiglia bordolese ordinaria di reazione neutra e non essere in ogni caso inferiore a quella della poltiglia Caffaro stessa.

In esperienze preliminari che debbono compiersi durante il periodo del riposo vegetativo, ci si può valere senz'altro con vantaggio di spore di *Alternaria tenuis*. In prove complementari a quelle pratiche (nel caso di poltiglie antiperonosporiche, particolarmente considerate in questa nota) si potranno applicare i metodi proposti impiegando invece zoosporangi di *Plasmopara viticola*.

Quando il potere anticrittogamico e l'attività residuale dopo dilavamento di una poltiglia in esame, risultino promettenti, converrà considerare anche il grado di diffusibilità della stessa poltiglia essiccata, ed eventualmente — in certi casi — se possiede un'azione corrosiva, tossica o comunque dannosa per le piante.

Soltanto dopo tale vaglio preliminare si potrebbe attendibilmente stabilire quali anticrittogamici possano, con buone probabilità di successo, sperimentarsi in vigneto od in campo.

***

Le recenti disposizioni del Ministero dell'Agricoltura, che sanciscono la obbligatorietà di un rigoroso controllo degli antiparassitari, confermano la opportunità di ricerche che contribuiscano (come la presente) allo studio

di metodi pratici di analisi biologica e tecnica di anticrittogamici.

Il parallelismo nei risultati d'insieme ottenuti in prove di laboratorio (eseguite coi metodi descritti) e in esperienze pratiche di lotta contro la peronospora della vite, mi fà ritenere che i dati esposti in questa nota possano servire di orientamento e di vantaggio in particolar modo agli Istituti sperimentali che dovranno giudicare del valore agrario di anticrittogamici.

Una fattiva collaborazione in questo campo sarà tuttavia indispensabile affinchè si possa — apportando eventuali modifiche o miglioramenti ai metodi da me proposti — mettere presto in grado gli Istituti stessi di rispondere pienamente al compito non facile cui saranno chiamati.

Le ricerche già avviate presso la R. Stazione di Viticoltura e di Enologia di Conegliano da Venezia e Rui, di cui gli AA. hanno dato notizia nella nota preliminare citata, fanno sperare appunto che la questione di innegabile interesse sarà affrontata e convenientemente risolta col concorso e la collaborazione di diversi Istituti.

Avrò occasione prossimamente, riferendo sui risultati ottenuti in laboratorio ed in vigneto con numerosi anticrittogamici a base di rame e di mercurio, di fornire ulteriori elementi di giudizio sul valore pratico dei metodi di analisi proposti e descritti in questa nota.

G. Borzini.

Sopra due micosi dei rametti d'olivo

Nella primavera del 1939 il Settore dell'Olivicoltura del C.P.P.A. di Messina segnalava a questa R. Stazione un seccume dei rametti d'olivo abbastanza diffuso nella zona litoranea di quella provincia. Con i mezzi fornitimi dal Settore stesso mi è stato possibile compiere un sopraluogo nella zona di Patti e prendere visione diretta di questa malattia.

Le piante colpite erano riconoscibili anche a distanza per il disseccamento parziale dei rametti, limitato per lo più a un lato solo della chioma (1). La malattia è nota in Sicilia col nome di « mal miccino » poichè spesso i rametti disseccati assumono un portamento pendulo che ricorda lo stoppino di una candela. A quanto mi è stato riferito sul luogo, essa è nota già da tempo, ma in questi ultimi anni andrebbe aumentando di dannosità.

Il disseccamento ha inizio nella parte terminale dei giovani rametti e progredisce in senso basipeto; il limite tra i tessuti malati e quelli sani è ben netto (2).

Sezionando un rametto malato in un punto dove l'alterazione è ancora allo stadio iniziale, vi si osserva l'imbrunimento del legno e del midollo, limitato generalmente a una parte della sezione, mentre la corteccia e il cambio sono ancora normali. In seguito tutti i tessuti soggiacciono ad alterazione analoga a quella del legno.

---

(1) Tale caratteristica permette di distinguerlo subito dal disseccamento causato dal fleotribo, che notoriamente interessa tutto l'albero e con intensità alquanto più limitata.

(2) Quando tale limite si trova in corrispondenza dell'inserzione di qualche rametto secondario si può essere indotti a prima vista ad attribuire al fleotribo la causa del disseccamento. È probabile che l'insetto, abbastanza frequente anche in quella zona, contribuisca alla propagazione della malattia con l'escavazione di covacci; tuttavia molti rametti malati ne sono esenti.

Dai tessuti alterati di rametti presentanti i sintomi patologici ora detti, provenienti da diverse località della provincia di Messina (Patti, Gesso, Marina di Caronia) ho isolato costantemente un fungo sferossidale, che in cultura forma dei picnidi sub-immersi, talora confluenti, a parete spessa, rotondeggianti, di 120-370 μ di diametro, con spore bacillari, ialine, di 3,2-4 μ di lunghezza e < 1 μ di larghezza, nascenti da corti conidiofori ialini. Con tale micete nella primavera del 1939 ho fatto delle prove di riproduzione artificiale della malattia su giovani olivi, inoculandovi sia micelio giovane, sia sospensione di spore, prelevati da culture in agar. Dopo circa tre mesi ho potuto constatare su un certo numero di rametti infettati con entrambi i metodi, un disseccamento dei tessuti esteso alcuni centimetri dal punto di inoculazione. Dalla zona limite tra tessuto malato e tessuto sano ho potuto reisolare il fungo.

Non ho mai osservato organi di fruttificazione del fungo sull'ospite ammalato spontaneamente od artificialmente.

Come mezzo di lotta consiglierei di asportare i rametti colpiti e di distruggerli. Si tenga presente che l'alterazione della corteccia segue con qualche ritardo alla penetrazione del micelio nel legno, per cui è opportuno aver l'avvertenza di tagliare i rametti alcuni centimetri al di sotto del limite tra la parte secca e quella sana.

Nella medesima occasione che mi permise di studiare la precedente malattia, il direttore del Settore dell'Olivicoltura del C.P.P.A. di Cosenza, Dott. V. Chimenti, mi fece osservare una forma di defogliazione dei rametti d'olivo che compariva con una certa frequenza in quella provincia, e le cui caratteristiche non permettevano di attribuire evidentemente ad alcuna delle note cause di defogliazione dell'olivo.

I rametti ammalati spiccano, oltre che per la mancanza di foglie, per un caratteristico color rossastro, che si rende ancor più manifesto in seguito al facile distacco

della cuticola. Non si osserva come nella malattia precedente una linea netta di separazione tra la parte malata e quella sana del rametto, ma il passaggio tra l'una e l'altra è graduale. L'esame microscopico di sezioni di rametti colpiti rivela la presenza di ife miceliche nell'interno dei vasi legnosi e solo in questi; talvolta si osserva la formazione di gomma nel lume di piccole trachee e di giovani fibre della zona xilematica esterna. La struttura istologica di tutti i tessuti rimane però inalterata. Ritengo che la malattia debbasi considerare una tracheomicosi o per lo meno un'affezione causata da un micete ad habitat preponderantemente tracheifilo.

Dai tessuti colpiti ho isolato diversi miceti. Due di essi data la loro costante comparsa negli isolamenti fatti da tessuti alterati, sono probabilmente i responsabili della malattia. Si tratta di due sferossidali, il primo dei quali sviluppa in cultura un micelio biancastro, differenziante dei picnidi isolati, a parete spessa, rotondeggianti, di 0,5-1,2 mm. di diametro, con conidiofori ramificati a verticillo e conidi ialini allantoidi misuranti 5-6 × 1-1,2 μ. Il secondo invece sviluppa, sempre in cultura artificiale, un micelio rosa-pallido con caratteristici cristalli aghiformi a disposizione dendroide, differenziante picnidi a parete spessa, di 0,4-1,2 mm. di diametro dotati di conidiofori ramificati e conidi allantoidi, ialini, guttulati alle estremità, misuranti 6,5-7 × 1,2-1,5 μ.

Aldo Pesante.

Relazione sull'attività del "Posto di osservazioni sul malsecco degli agrumi„ nel 1940

INTRODUZIONE.

Lo studio del complesso problema del malsecco è stato fin da questo primo anno di attività rivolto principalmente verso due fondamentali direzioni e cioè:

a) l'individuazione, l'isolamento e lo studio di forme di limone locale che si dimostrino resistenti alla malattia; in concomitanza a questo indirizzo di studio vi è stata anche l'impostazione di esperimenti tendenti ad ottenere, per mutazione vegetativa, delle forme nuove di limone, partendo da varietà già dimostratesi resistenti al malsecco ma non pienamente soddisfacenti dal punto di vista agronomico;

b) l'esame di qualche altra forma di agrume che, possedendo il pregio di resistere al malsecco, possa sostituire come portinnesto il comune arancio amaro il quale, per la sua alta recettività a contrarre tale malattia, si è visto che rappresenta un permanente pericolo sia nell'industria vivaistica che nella ricostituzione dei nuovi agrumeti.

Oltre ai due fondamentali indirizzi di studio di cui sopra, sono stati eseguiti dei tentativi di lotta contro la malattia a mezzo di una particolare sostanza anticrittogamica; sono state eseguite delle indagini sulla penetrazione del parassita nell'ospite, sulla presunta forma di mal secco designata dai pratici col nome di *malnero*

Fig. 1. — Villino Leo (Messina).
Sede del « Posto di osservazioni sul mal secco degli agrumi ».

ed infine sono state eseguite delle indagini sul comportamento, di fronte alle infezioni naturali di malsecco, di qualche specie di agrume finora ignota a tale riguardo.

L'individuazione, l'isolamento e lo studio di forme di limone che si dimostrino resistenti alla malattia.

La soluzione del complesso problema del malsecco poggia principalmente sull'individuazione, l'isolamento e lo studio di forme di limone che si dimostrino resistenti alla malattia; dopo che se ne sia sperimentato il loro

adattamento nei diversi ambienti di coltivazione e le loro qualità produttive, la diffusione su larga scala di tali forme resistenti rappresenta poi il mezzo di lotta indiretta più efficace e più promettente per l'avvenire (1).

Invero, fra le numerose varietà di limone coltivate in Sicilia, in questi ultimi anni si sono messe e si vanno mettendo in evidenza delle forme notevolmente resistenti, qualcuna delle quali ha già avuto una larga diffusione. E per quanto ancora siamo piuttosto lungi dal possedere e dall'indicare una varietà che presenti tutti i requisiti che la rendano adatta ad essere coltivata con convenienza in ogni zona di coltivazione, tuttavia riteniamo utile riferire nella presente relazione sui risultati delle indagini fin qui compiute intorno al comportamento ed alle caratteristiche di due nuove varietà, il limone *Sinatra* ed il limone *Quattrocchi*. Prima di parlare di queste varietà desideriamo però accennare ai risultati di un'ulteriore indagine sul comportamento della nota varietà *Monachello* (2).

---

(1) Non basta che una data forma di limone si mostri praticamente resistente alle infezioni naturali di malsecco, perchè se ne possa consigliare subito la diffusione su larga scala; è opportuno che venga prima sottoposta ad un accurato esame agronomico che riveli particolarmente la sua maggiore o minore plasticità ad adeguarsi ai varii ambienti fisici della Sicilia ed ai varii indirizzi tecnico-culturali i quali tendono ad ottenere delle piante o prevalentemente *primifiori* (come per es. in territorio di Siracusa), o prevalentemente *verdelli* (come per es. in alcune località del messinese) o prevalentemente *limoni comuni* (come per es. nella valle dell'Alcantara), oppure gli uni e gli altri in proporzione varia. Parallelamente a tale esame agronomico la varietà va anche esaminata nelle qualità dei suoi frutti; particolarmente dove la coltivazione va orientata verso la prevalente produzione dei limoni comuni a maturazione invernale, è necessario che le qualità di questi frutti risultino anche adatte per l'industria dei derivati agrumari la quale ha un ruolo importantissimo nell'economia della coltivazione del limone.

(2) Sopra un'altra varietà di limone, che fu rilevata per primo come resistente alla malattia, il limone *Interdonato*, cfr. Ruggieri G., *Varietà di limoni resistenti al malsecco*. « Giorn. Agric. Dom. », n. 20, 1936.

I. - Ulteriori indagini sulla produttività in limoni e verdelli della varietà « Monachello ». — Le indagini che abbiamo avuto occasione di compiere in questi ultimi tre anni e segnatamente in quest'ultimo, sul comportamento di questa varietà in diverse zone di coltivazione della Sicilia Orientale (prov. di Messina e di Catania), nel mentre da un canto hanno ulteriormente confermato quanto avevamo in precedenza riferito (1) — ossia la elevata resistenza al malsecco, la scarsa produttività in limoni (2), la elevata produttività in verdelli della varietà *Monachello* in quelle zone del messinese dove suole praticarsi annualmente la forzatura — d'altra parte le indagini hanno messo in rilievo che la medesima varietà nelle zone del catanese non si comporta nello stesso modo. Infatti, mentre ormai il limone *Monachello* nella sua zona di origine (Nizza di Sicilia) ed in quelle contigue o prossime che vanno da Roccalumera a S. Alessio e da Alì a Messina, con terreni pressochè simili, di natura prevalentemente silicea, ha dimostrato nel complesso di essere una buona varietà verdellifera, rispondente al tradizionale indirizzo tecnico-economico della agrumicoltura locale, per contro, la medesima varietà trasportata molto al di là della suddetta zona di origine ed in ambiente edafico del tutto diverso (sia fra i terreni argillosi della valle dell'Alcantara, che fra quelli vulcanici del versante orientale etneo), si mostra ordinariamente molto poco produttiva tanto in limoni quanto in

(1) Cfr. Ruggieri G., *Indagini sulla varietà di limone Monachello.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », 1937, pag. 293-304.

(2) Fu riferito allora che non si sapeva se la tendenza a produrre scarsi quantitativi di limone persistesse anche se la pianta non venisse forzata affatto. Ora, le ulteriori indagini hanno messo in luce che *quando le piante di Monachello non vengono forzate affatto, allora possono dare una media produzione di limoni* nelle zone del messinese di cui sopra. Giova però notare che tali limoni sono di bella apparenza e adatti ad alimentare un commercio di esportazione ma non l'industria dell'acido citrico.

verdelli. Sembrerebbe che tale varietà, a somiglianza di altre varietà di piante da frutto, non possegga in sè una notevole plasticità di adattamento alle diverse zone di coltivazione per cui, portata molto al di là della sua zona di origine, degenera diventando poco produttiva.

Quindi, se da un canto sarebbe consigliabile incoraggiare un'ulteriore diffusione del limone *Monachello* nelle zone del messinese di cui sopra, d'altro canto sarebbe consigliabile soprassedere ad una ulteriore diffusione della medesima varietà nelle zone che vanno da Giardini a Catania, almeno per ora e sino a quando non si posseggano nuovi elementi di giudizio che dimostrino la convenienza di coltivarla su larga scala anche in queste altre zone. Purtroppo, fino a quando non sarà rivelata, dall'osservazione e dalla sperimentazione, una varietà ideale che possegga in sè una grande plasticità di adattamento ai più diversi ambienti fisici della Sicilia ed ai vari indirizzi tecnico-economici della limonicoltura locale, il presente indirizzo di lotta indiretta contro il malsecco, va affrontato e risolto zona per zona e non totalitariamente come sarebbe desiderabile.

II. - Indagini sulla varietà di limone « Sinatra ». — Sopra questa forma di limone esistente in territorio di S. Gregorio di Catania e segnalata a suo tempo (1) fu richiamata la nostra attenzione fin dal 1936 dal fatto che si trattava di una singola pianta adulta rimasta immune di malsecco dopo che nel giro di alcuni anni questa malattia aveva colpito ed ucciso tutte le altre piante d'intorno che costituivano nell'insieme un limoneto; si aggiunga ancora il fatto che la pianta si trovava in zona molto colpita da malsecco e molto esposta alla azione dei venti, quindi in condizioni facili ad essere infettata dall'agente della malattia. Sorse quindi il sospetto che si trattasse di un singolare soggetto derivato

(1) Cfr. Boll. R. Staz. Pat. Veg., 1938, pag. 35.

forse da una mutazione vegetativa col carattere « resistenza rispetto al malsecco ». Ora, le indagini e le esperienze che abbiamo avuto occasione di compiere dal 1936 in quà, benchè non siano state molto estese, tuttavia sono servite a dare una convalida a tale ipotesi.

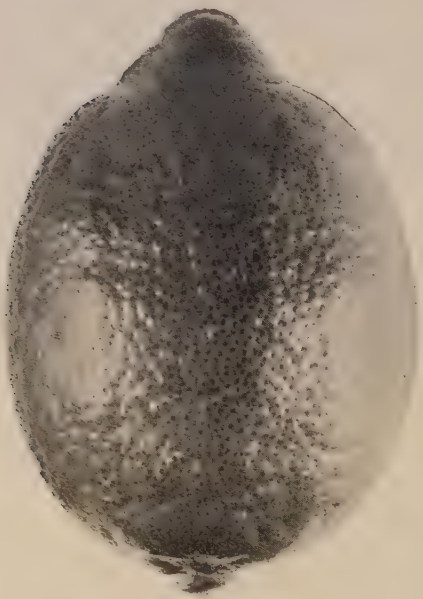

Fig. 2. — Frutto di limone « Sinatra » tipico (legger. ridotto).

Le esperienze sono consistite in prove di propagazione di questa forma di limone su 48 giovani piante di arancio amaro di cui 19 sono state allevate presso la R. Stazione di Agrumicultura di Acireale, 21 presso l'azienda agraria Continella di Giarre e N. 8 presso un agrumeto contiguo a quello in cui è sita la pianta madre di cui sopra (contrada Sgruppillo). Su tutte le anzidette piante sono state eseguite periodicamente delle indagini per studiare il loro comportamento rispetto alle infezioni naturali di malsecco ed è risultato finora quanto appresso :

a) che sulla pianta madre è stata sorpresa nel corso di questi ultimi cinque anni qualche lieve infezione di malsecco sui rametti, però il decorso della malattia è rimasto sempre lentissimo e localizzato alle punte terminali, quasi come si verifica talvolta sulle piante adulte di limone *Monachello* di cui tuttavia è nota la elevata resistenza al malsecco ;

b) che sulle piante giovani, le quali come è noto presentano generalmente nei primi quattro-cinque anni una resistenza minore rispetto alle piante adulte (il fatto è

stato osservato tanto nel limone *Monachello* quanto nel limone *Interdonato*) le nostre indagini, limitate però in un secondo tempo a 29 soggetti soltanto (1) hanno riscontrato 3 casi di infezione, ma anche qui il decorso è stato piuttosto lento e non ha portato alla morte delle giovani piante.

Benchè si reputi ancora opportuno spingere le nostre indagini ad altri soggetti che sono stati propagati in questi ultimi due anni onde conoscere ancor meglio la effettiva resistenza al malsecco della varietà in esame, sottoponendo le relative piante anche a prove di inoculazione artificiale della *Deuterophoma tracheiphila* Petri, tuttavia l'insieme delle indagini fin qui compiute lascia ritenere che il limone *Sinatra*, pur non presentandosi refrattario all'infezione di malsecco (invero, si dubita molto che esista alcuna varietà o specie di agrume del tutto refrattaria al malsecco) tuttavia presenta una resistenza notevole. L'ulteriore indagine dirà (e riteniamo prudente che la varietà in esame si tenga ancora in esperimento per altri due anni) se il grado di tale resistenza può considerarsi soddisfacente e tranquillizzante dal punto di vista dell'agrumicoltura.

Fig. 3. — Frutto di limone « Sinatra » tipico (legger. ridotto).

(1) Sulle 19 piante allevate presso la R. Stazione di Agrumicoltura di Acireale, le indagini durarono fino ai primi del 1938 perchè dopo non fu resa possibile la normale prosecuzione dell'esperimento.

L'esame agronomico del limone *Sinatra* rivela che le relative piante coltivate nei terreni vulcanici della zona orientale etnea sviluppano abbastanza rapidamente e mostrano di assumere delle dimensioni normali, un po' superiori a quelle del limone *Monachello*. Innestate sull'arancio amaro mostrano una buona affinità priva di difetti: il tronco nella zona dell'innesto non mostra alcuna disarmonia tra accrescimento

Fig. 4.

Fig. 5.

Sezioni di frutti di limone «Sinatra» tipici (legger. ridotte).

del soggetto ed accrescimento della marza come succede nel limone *Monachello* ed ancora di più nel limone *Quattrocchi* su cui riferiremo fra poco. In merito alla sua produttività in limoni ed in verdelli, la varietà in esame mostra, nell'ambiente di cui sopra, la tendenza a produrre prevalentemente verdelli ed in misura più ridotta limoni comuni. Rassomiglierebbe nelle sue tendenze produttive alla varietà *Monachello*, però nella varietà *Sinatra* la produttività in limoni risulta un po' più abbondante ed i relativi frutti risultano a maturazione meno tardiva, più succosi e più acidi e quindi all'occorrenza anche utili per alimentare l'industria dei derivati.

Riteniamo che se l'ulteriore indagine convaliderà la elevata resistenza al malsecco del limone *Sinatra*, que-

sta varietà meriterà di essere largamente diffusa, almeno nelle zone del catanese a terreni vulcanici. Frattanto si va sperimentando il suo comportamento in ambienti diversi della provincia di Messina e della medesima provincia di Catania.

Caratteri vegetativi del limone *Sinatra*. — Piante vigorose di medie dimensioni con chioma spiegata e rami robusti ad internodi piuttosto lunghi, forniti ordinariamente di spine; foglie ellittiche, oblunghe, acute, con margine lievemente crenato e lamina di medie o grandi dimensioni e di consistenza poco coriacea, picciuolo di lunghezza e spessore medii; frutti di forma oblunga, di grandezza media con buccia di grana piuttosto fine e glandule d'olio essenziale piccole, infossate; buccia e colonna carpellare di spessore medio, semi assenti o in numero limitato, succo abbondante ed acido.

III. - Indagini sulla varietà di limone « Quattrocchi ». — Sopra questa forma di limone coltivata in una ristretta zona della provincia di Catania e segnalata a suo tempo (1), un attivo agrumicultore di Acicatena, il Cav. Giuseppe Quattrocchi, richiamò la nostra attenzione fin dal 1937, per il singolare aspetto delle relative piante e per il loro interessante comportamento rispetto all'epidemia di malsecco la quale aveva precedentemente colpito e ucciso innumerevoli piante d'intorno ma aveva risparmiato quelle appartenenti alla forma in esame.

Sembrò in sulle prime che questa forma di limone fosse rappresentata da due sole piante ma successive indagini misero in rilievo che nella medesima zona (contrada Consolazione di Acicatena) esistevano una quindicina circa di piante adulte del medesimo tipo le quali mostravano un identico comportamento.

(1) Cfr. « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », 1938, pag. 35.

Da allora fino ad oggi la varietà è stata largamente propagata e coltivata sia nella medesima zona d'origine che in altre zone contermini ed anche lontane. Ora, le indagini che abbiamo avuto occasione di compiere dal 1937 in quà, tanto sulle piante madri originarie quanto sulle varie centinaia di piante derivate da esse, hanno messo in rilievo che effettivamente la varietà *Quattrocchi* è notevolmente resistente alle infezioni naturali di malsecco in misura non inferiore a quella della varietà *Monachello*; solo molto sporadicamente abbiamo avuto occasione di cogliere. sulle numerosissime piante osservate, dei casi d'infezione il cui decorso però è stato lentissimo e localizzato come suole verificarsi all'incirca sul limone *Monachello*, sull'arancio comune, sul mandarino e sul bergamotto, ossia in tipi di agrume giudicati ormai nella grande coltura come agrariamente immuni.

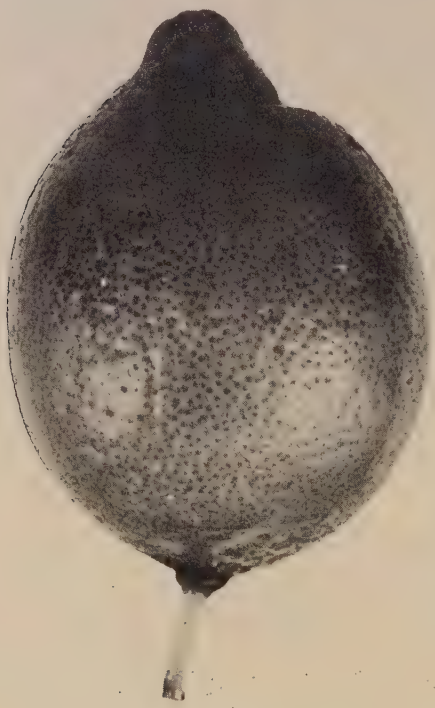

Fig. 6. — Frutto di limone « Quattrocchi » tipico (legger. ridotto).

L'esame agronomico del limone *Quattrocchi* rivela però che le relative piante propagate sull'arancio amaro e coltivate nei terreni vulcanici della zona orientale etnea, alla quale sono state limitate in sulle prime le nostre indagini, sviluppano molto vigorosamente nei primi anni dopo l'innesto, ma

poi rallentano tale potere di accrescimento ad un limite inferiore alla media delle altre varietà per cui in definitiva le piante raggiungono delle dimensioni notevolmente ridotte, all'incirca la metà di quelle normali.

Tale fenomeno è in relazione ad una deficiente affinità d'innesto tra limone *Quattrocchi* ed arancio amaro, deficienza che risulta molto più marcata ed ancora più costante di quella che sussiste fra limone *Monachello* ed arancio amaro. Mentre infatti tra questi ultimi simbionti non sempre è dato rilevare una disarmonia di accrescimento nella zona dell'innesto, fra i primi due è invece costante tale disarmonia e la zona del tronco soprastante al piano dell'innesto si presenta sempre notevolmente più sviluppata di quella sottostante. Questa deficiente affinità di innesto si riflette non soltanto sul definitivo sviluppo della pianta, ma anche sulla sua produttività. Invero, quando ancora le piante di limone *Quattrocchi* sono molto giovani, ossia nella loro fase di sviluppo molto vigoroso, esse mostrano una spiccata tendenza a produrre molto abbondantemente sia verdelli che limoni di buona qualità (sia per grana che per succosità ed acidità) i quali risultano di pezzatura normale ed a maturazione piuttosto precoce. Sotto questo riguardo il limone *Quattrocchi* sembrerebbe che rappresenti la varietà ideale di limone che noi ricerchiamo

Fig. 7. — Frutto di limone «Quattrocchi» tipico (legger. ridotto).

da tempo. Però con l'andare degli anni, col raggiungere la loro età adulta, le piante seguitano a produrre molto abbondantemente frutti di buona qualità ma la pezzatura di questi risulta piuttosto piccola, inferiore a quella richiesta dal grande commercio ed anche la relativa maturazione perde gradatamente la sua pristina precocità.

Fig. 8. — Sezione di un frutto di limone « Quattrocchi » tipico (legger. ridotto).

Fig. 9. — Sezione di un frutto di limone « Quattrocchi » tipico (legger. ridotto).

Questi difetti del limone *Quattrocchi*, ossia la definitiva deficienza di sviluppo delle piante — le quali nell'età adulta raggiungono delle dimensioni molto più ridotte di quelle della varietà *Monachello* — ed il ridotto sviluppo dei frutti, sono senza dubbio il riflesso di un disturbo di natura nutrizionale (conseguenti al ristagno degli assimilati nella zona della marza) determinato dalla deficiente affinità d'innesto fra la varietà in esame e l'arancio amaro. Pare che anche con l'innesto di essa sull' arancio dolce innestato a sua volta sull' arancio amaro, il difetto di cui sopra persista ancora.

Di fronte a tali inconvenienti non si può non rimanere

perplessi nel consigliare una larga diffusione del limone *Quattrocchi*. Si potrebbe pensare che al ridotto sviluppo

Fig. 10. — Limone « Quattrocchi » su Arancio amaro con la caratteristica iperplasia *(A)* nella zona soprastante all'innesto.

della chioma degli alberi, ossia della massa vegetativa che deve dare la produzione fruttifera, potrebbe ovviarsi in gran parte col rendere più brevi i sesti fra le piante, ma resterebbe sempre il difetto della deficiente pezzatura

dei frutti, segnatamente dei limoni a maturazione invernale.

Riteniamo quindi che sia opportuno non dare per ora una larga diffusione alla presente varietà, in attesa che la sperimentazione in corso su numerosi portinnesti degli agrumi, di cui si farà cenno nelle pagine seguenti, possa apportare degli utili contributi di pratica attuazione.

Caratteri vegetativi del limone *Quattrocchi*. — Pianta molto vigorosa nei primi anni dopo l'innesto sull'arancio amaro, ma dopo poco vigorosa e di dimensioni molto inferiori alla media delle altre piante di limone comune; chioma raccolta con rami sottili, penduli, ordinariamente privi di spine e con internodi piuttosto brevi; foglie ovate od ellittiche oblunghe, ottuse, con margine fortemente crenato e lamina di piccole o medie dimensioni e di consistenza molto coriacea; picciuolo di lunghezza e spessore brevi; frutto di forma oblunga con lobo pedicellare talvolta rilevato, di grandezza piuttosto inferiore alla media, con grana molto fine e glandule d'olio essenziale piuttosto grandi ed infossate, buccia e colonna carpellare piuttosto sottili, semi frequenti e numerosi, succo abbondante ed acido.

Esperimenti tendenti ad ottenere per mutazione vegetativa delle forme nuove di limoni.

In concomitanza all'indirizzo di studio precedentemente riferito, ossia l'individuazione, l'isolamento e l'esame di forme di limone che si dimostrino resistenti al malsecco, sono stati impostati degli esperimenti onde tentare di ottenere delle forme nuove e vigorose di limone, partendo da varietà già dimostratesi resistenti al malsecco ma non pienamente soddisfacenti dal punto di vista agronomico, tali come il limone *Interdonato*, il limone *Monachello* ed il limone *Quattrocchi*. Questi espe-

rimenti non consistono, come a prima vista potrebbe pensarsi, in prove di riproduzione sessuale, perchè si è visto che tanto la selezione quanto l'incrocio intraspecifico, a differenza di quanto avviene per altri gruppi di piante, hanno dato dei risultati generalmente delusorii come metodi fondamentali di miglioramento delle varietà di *Citrus*, a causa della singolare costituzione genetica di questi (1).

Invece, i nostri attuali esperimenti consistono, da un canto nel trattamento dei semi e degli apici vegetativi con un particolare prodotto chimico — la Colchicina, di cui è nota la grande efficacia nel determinare forme poliploidi — e dall'altra, in ordinarie prove di riproduzione per seme delle suddette varietà, perchè non è difficile che da embrioni apogamici possano spontaneamente sorgere delle forme nuove che oltre a presentare il carattere « resistenza al malsecco » presentino pure una tendenza a fruttificare più spiccata e più interessante di quella delle forme originarie.

Sui risultati dei suddetti esperimenti è ancora molto prematuro potere riferire nella presente relazione.

Sulla opportunità di sostituire il comune arancio amaro con qualche altra forma di portinnesto.

Oltre che sull' isolamento e sulla moltiplicazione di qualche varietà di limone pregevole nei riguardi agronomici e resistente alla malattia, il complesso problema del malsecco poggia anche sulla opportunità di sostituire l'ordinario portinnesto attualmente adoperato, l'arancio amaro comune o melangolo, con qualche altra varietà di arancio amaro o con qualche altra specie di agrume che risultino resistenti alla malattia. Perchè si è visto

(1) Cfr. Ruggieri G., *Le applicazioni della genetica in agrumicultura.* « Nuovi Annali Agric. », 1938, pag. 261-284.

che nelle zone in cui infierisce il malsecco, che è quanto dire nella maggior parte delle zone agrumetate della Sicilia, l'arancio amaro comune incontra un grave impedimento ad essere allevato in semenzaio ed in vivaio, ed anche una volta innestato e messo a dimora stabile, non va esente da eventuali infezioni di *Deuterophoma* che si propagano all'intera pianta.

Il potere adoperare un altro soggetto resistente alla malattia, oltre ad evitare tali inconvenienti, lascia anche ritenere che possa riuscire vantaggioso con l'indurre nella marza di limone, per la stretta interdipendenza che c'è tra soggetto e marza, una maggiore resistenza alla malattia o quanto meno col non attenuare la naturale resistenza della marza che pare si verifichi adoperando il comune arancio amaro. Per una malattia simile al malsecco, la grafiosi dell'olmo, è stato osservato che una specie notoriamente molto resistente, l'*Ulmus pumila,* attenua la propria resistenza ed acquista un certo grado di recettività alla malattia allorchè viene innestata su *Ulmus campestris,* una specie suscettibile alla medesima malattia (1). E per quanto riguarda il comportamento delle comuni varietà di limone di fronte alle infezioni naturali di malsecco, bisogna ricordare che abbiamo ripetutamente osservato che una medesima varietà di limone recettiva alla malattia, mostra un comportamento diverso a seconda che venga direttamente innestata su arancio amaro (specie recettiva) o su arancio dolce, o su mandarino (specie entrambi resistenti) innestati tuttavia in precedenza sull'arancio amaro: se nel primo caso le piante di limone mostrano una notevole suscettibilità alle infezioni naturali di malsecco, nel secondo e nel terzo caso tale suscettibilità è di molto minore e confina talvolta con un apprezzabile grado di resistenza. È quindi da ritenere che con l'uso di un portinnesto re-

(1) Cfr. Goidànich G., *Influenza del portinnesto sulla recettività della marza alle infezioni parassitarie.* « Rend. R. Arc. Naz. dei Lincei », Cl. Sc. Fis. mat. nat., vol. XXVIII, Serie 6ª, pp. 265-269.

sistente al malsecco, una medesima varietà di limone che attualmente, innestata sull'arancio amaro, risulti mediamente resistente alla malattia ma in misura tale da risultare insoddisfacente dal punto di vista pratico, venga in seguito potenziata in tale carattere di resistenza e riesca meritevole di essere propagata su larga scala. L'uso di un portinnesto resistente al malsecco, può quindi riuscire di grande ausilio nel combattere indirettamente tale malattia sia in vivaio che a dimora stabile dove il portinnesto eserciterebbe una duplice funzione con l'evitare le dirette infezioni su sè stesso e coll'indurre un maggior grado di resistenza alla marza di limone.

Oltre al duplice interesse di cui sopra, l'opportunità di tentare di sostituire l'arancio amaro comune con qualche altro portinnesto è stata poi suscitata anche dal fatto che qualche varietà di limone (come per es. il limone *Quattrocchi* precedentemente esaminato) pur essendo pregevole nei riguardi della sua resistenza al malsecco, non può diffondersi convenientemente a causa della sua deficiente affinità di innesto con l'arancio amaro comune.

Per venire incontro agli scopi di cui sopra abbiamo fin da quest'anno incominciato a sperimentare l'uso di diverse specie di portinnesto introdotte da varie regioni dell'estero ed allevate preventivamente presso la R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma. Abbiamo per ora incominciato a fermare la nostra attenzione sull'arancio Yuzu (*Citrus junos* Sieb. sec. Tanaka), sull'arancio calamondino (*Citrus mitis* Blanco), sul rough lemon o limone della Florida (*Citrus Limonia* Osbeck), su alcune forme di lime o limetta (*Citrus aurantifolia* (Chr.) Swingle), e su una forma ibrida di mandarino, il citron giapponese (*Citrus nobilis* Lour. hybr.) (1). Inoltre abbiamo

(1) Per una informazione generale intorno a detti portinnesti cfr. Ruggieri G., *I portinnesti degli agrumi in relazione alla resistenza alle malattie, all'adattamento alle condizioni ambientali, all'affinità di innesto ed alle reciproche influenze con le forme orticole.* « Nuovi Annali Agric. », XX (1940) pagg. 37-78.

fermato la nostra attenzione su una particolare forma di arancio amaro, la varietà *Bouquetier*, coltivata per l'industria delle essenze anche nel nostro Paese.

Intorno al comportamento di tali portinnesti è ancora prematuro potere riferire nella presente relazione: accenniamo soltanto al comportamento dell'arancio *Bouquetier* nei riguardi dell'infezione naturale di malsecco. In proposito abbiamo avuto occasione di compiere delle osservazioni in due distinte zone di coltivazione di tale varietà e cioè in un campo sperimentale della R. Stazione Sperimentale per l'industria delle essenze e dei derivati dagli agrumi in Reggio Calabria (dove sussiste un appezzamento specializzato contenente circa 60 piante adulte) ed in una zona del comune di Messina dove si coltivano alcune migliaia di piante, fra adulte e giovani, appartenenti alla medesima varietà *Bouquetier*.

Risulta da tali osservazioni che la varietà in esame possiede una elevatissima resistenza al malsecco, paragonabile a quella dell'arancio dolce. Non basta però che una forma di agrume possegga una elevata resistenza al malsecco perchè se ne possa consigliare subito l'uso come portinnesto. Essa va ancora esaminata nei riguardi del suo potere di accrescimento, nella sua affinità con le varietà di limone e più di tutto nel suo grado di resistenza rispetto agli agenti del marciume gommoso della base del tronco e della corona radicale determinato da *Phytophthora* sp.; perchè non bisogna dimenticare che lo scopo per cui si è adoperato finora l'arancio amaro comune come portinnesto è quello di sottrarre le piante di agrume, e segnatamente quelle di limone, dalle infezioni di marciume gommoso, malattia non meno grave del malsecco, verso la quale tuttavia l'arancio amaro comune mostra una incomparabile resistenza.

Sul potere di accrescimento, sull'affinità d'innesto con alcune varietà di limone e sul comportamento dell'arancio amaro *Bouquetier* di fronte alle infezioni di *Phytophthora* sp. vi sono delle ricerche in corso.

Tentativi di lotta con una particolare sostanza anticrittogamica.

È stato adoperato il *Cryptonol* che è un solfato neutro di orto-ossiquinoleina, precedentemente noto per avere dato buoni risultati contro altre tracheomicosi. Il trattamento rappresenta un altro tentativo (1) di applicazione della terapia interna per combattere il malsecco ed a tal uopo col suddetto composto, ridotto in soluzione diluitissima (1/20.000), sono state eseguite delle innaffiature superficiali del terreno da cui la sostanza attiva passerebbe sulla pianta mediante il naturale assorbimento radicale.

Sono state trattate periodicamente, dal luglio al novembre di quest'anno, delle piantine di arancio amaro in vaso e delle piante di limone in pieno campo; però è ancora troppo presto potere riferire sull'efficacia o meno del trattamento.

Indagini sulla penetrazione del parassita nei tessuti della pianta ospite.

Sono state oggetto di una nota giù pubblicata (2) di cui tuttavia giova dare qui un riassunto dato il suo interesse pratico. La questione delle modalità secondo cui può avvenire in natura la penetrazione del parassita nei tessuti della pianta ospite, rappresenta uno degli aspetti fondamentali del complesso problema del malsecco. Si riteneva prima di quest'anno che l'agente del malsecco,

(1) I numerosi tentativi del genere eseguiti negli anni scorsi con altre sostanze non hanno dato soddisfacenti risultati. Cfr. Petri L., « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », Anno 1930, pag. 104 ed anno 1932, pagg. 236-237.

(2) Cfr. Ruggieri G., *Il manifestarsi in natura delle infezioni di malsecco attraverso i verdelli primaverili.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », anno 1940 pag. 150-155.

la *Deuterophoma tracheiphila* Petri, penetrasse nei tessuti della pianta ospite soltanto attraverso una via naturale rappresentata dalle aperture stomatiche, ed attraverso le ferite. Le nostre indagini tuttavia hanno portato a constatare che l'agente del malsecco può anche penetrare attraverso un'altra via naturale rappresentata dalla parte basale dei frutti e da qui risalire per diffondersi ai sottili rametti terminali, ai rami più grossi ed alle branche.

Il micelio della *Deuterophoma* sembra che incontri le più opportune condizioni per penetrare nella parte basale del frutto quando questo si approssima alla sua maturazione o è già maturo; in tale periodo di vita del frutto si determinerebbe, naturalmente, nel tessuto esterno del gambo, una piccola cerchia di separazione ed attraverso questa si avrebbe la penetrazione del parassita.

Tuttavia l'infezione del parassita non si verifica indifferentemente su qualsiasi tipo di frutto: prevalentemente ed in misura notevole è data riscontrarla su quel prodotto della coltura forzata del limone (il verdello) che raggiunge la sua maturazione commerciale tra la fine di aprile, il maggio ed i primi di giugno: sarebbe prevalentemente il prodotto destinato a rappresentare la « prima raccolta dei verdelli » a presentare notevoli casi di infezione, mentre sui verdelli che vengono a maturare poi tra la fine della primavera ed i primi dell'autunno, nonchè sui limoni che vengono a maturare tra il tardo autunno e l'inverno, le infezioni sarebbero piuttosto sporadiche o addirittura assenti. Questo fatto è da mettere principalmente in relazione ai fattori esterni (temperatura ed umidità) che condizionano lo svilupparsi della infezione, i quali ordinariamente raggiungono il loro *optimum* in primavera quando ormai la produzione dei limoni ordinari è stata asportata dalle piante e quella dei limoni precoci si approssima alla maturazione.

Il coincidere in primavera di condizioni esterne ottime allo sviluppo del malsecco in concomitanza ad una particolare recettività dei verdelli precoci a contrarre la ma-

lattia, spiega il perchè sulle piante cariche di tali frutti si noti ordinariamente un maggior numero di casi di malsecco che non sulle piante non forzate e dà ragione di un fatto divenuto ormai assiomatico fra i pratici e cioè che « sotto le medesime condizioni ambientali e colturali le piante più cariche di verdelli risultano più colpite di quelle meno cariche ».

Ora, il fatto riscontrato in natura che la *Deuterophoma* infetti la pianta anche attraverso i frutti, riveste un notevole interesse pratico segnatamente per le plaghe agrumetate in cui suole per consuetudine effettuarsi annualmente la forzatura delle piante di limone per ottenere la produzione di verdelli. Qui giova richiamare l'attenzione degli agrumicultori sull'opportunità di attenuare o ridurre ad un minimo trascurabile i casi di infezione di malsecco attraverso i frutti, ricorrendo alla applicazione di un triplice ordine di misure pratiche:

1.°) cercare di regolare la forzatura delle piante in modo tale da provocare la piena fioritura di esse con un certo ritardo rispetto all'ordinario ed ottenere quindi delle fruttificazioni che maturino prevalentemente fra la primavera molto inoltrata e l'estate; a tal'uopo, bisogna particolarmente regolare il fattore « acqua d'irrigazione » in relazione al tempo ed alla quantità;

2.°) procedere senza soverchio indugio alla raccolta di quei verdelli che, specie quando appartengono a piante giovani, vengono a maturare molto per tempo in primavera, ossia quando le condizioni ambientali sono anche favorevoli alle infezioni di malsecco;

3.°) esercitare come norma, sulle piante cariche di verdelli, una più accurata profilassi contro il malsecco.

Sulla presunta forma di malsecco designata dai pratici col nome di « mal nero ».

Giova premettere che il malsecco degli agrumi nei primi tempi di sua diffusione veniva anche denominato da qualche agrumicultore, segnatamente in provincia di

Catania, col termine di « mal nero », dalla caratteristica presenza di macchie color brunastro sul tessuto legnoso del tronco e delle branche principali delle piante colpite dalla malattia; però in un secondo tempo prevalse la tendenza a denominare la medesima malattia col termine di « malsecco », in base al carattere esterno che più prontamente colpiva l'occhio del comune osservatore, il disseccamento più o meno rapido della chioma. E così la malattia è stata ufficialmente nota col termine di mal secco o malsecco.

In seguito però è sorta fra gli empirici l'impressione che vi siano due distinte forme di mal secco, una a decorso piuttosto lento e l'altra a decorso rapido, violento, che nel breve volgere di poche settimane può portare a completa morte la chioma della pianta. Ed in questi ultimi tempi è stata fatta addirittura, ma inconsideratamente, una distinzione tra mal secco e mal nero, quasi come di due distinte malattie la prima delle quali sarebbe una « cosa lieve » rispetto alla seconda e questa, ossia il mal nero, dipenderebbe da « altro agente patogeno o dalla *Deuterophoma* consociata con altri parassiti » (1). Non è stato rivelato però, ed è probabile che non lo sarà giammai, di quale « altro agente patogeno » o di quali « altri parassiti » si tratti.

Tuttavia, per amore di chiarezza e per evitare che simili affermazioni infondate ingenerino confusione di idee tra gli agrumicultori, abbiamo ritenuto opportuno eseguire delle indagini sulla presunta forma particolare di mal secco denominata mal nero, abbiamo esaminato numerosi casi di malattia che a giudizio dei pratici rappresentano dei tipici casi di mal nero o di « mal secco fulminante »; ed avvalendoci anche della nostra prece-

(1) Cfr. Carrante V., *Il malsecco dei limoni e i mezzi di lotta più consigliabili allo stato attuale delle conoscenze.* « R. Stazione Sper. Frutt. e Agrum. Acireale », Boll. n. 70 (1938), pag. 2.

dente esperienza sull'epidemia di mal secco, siamo venuti nelle seguenti conclusioni e deduzioni.

1.°) Che la presenza sul tessuto legnoso dei grossi rami, delle branche principali o del tronco, di grosse macchie a contorno irregolare di colore bruno o di *inchiostro nero sbiadito* con margini esterni di colore arancione o rosso carota, è un noto sintomo del malsecco e non doveva per ciò lasciar pensare (1) ad altra presunta malattia. Tale colorazione bruna dei tessuti legnosi è stata ritenuta da Savastano e Fawcett (2) come « uno stadio più avanzato di discolorazione » del legno; essa predomina sulle grosse branche e nella parte basale del tronco, mentre nella parte apicale della chioma, sui rametti di 1-2 anni, il colore predominante del tessuto legnoso infetto è quello arancione.

2.°) Che dai numerosissimi isolamenti culturali eseguiti dai tessuti legnosi imbruniti non è venuto fuori altro microrganismo che la *Deuterophoma tracheiphila* Petri con i propri caratteri tipici; nessun altro presunto agente patogeno è sorto mai da tali isolamenti.

3.°) Che l'eccezionale decorrere del malsecco con rapidità superiore all'ordinario (il caso normale è rappresentato dal decorso piuttosto lento) è da mettere in relazione al punto di penetrazione dell'agente della malattia. È noto che questo può penetrare nel corpo della pianta non soltanto dalla parte apicale della chioma ossia dalle aperture stomatiche delle foglie o delle ferite dei rametti terminali, ma può anche penetrare dai polloni sorgenti alla base del tronco o nella parte interna della chioma (3), dalle ferite provocate casualmente alla

---

(1) Cfr. Carrante V., *Op. cit.*

(2) Cfr. Savastano G. e Fawcett H. S., *Ricerche sperimentali sul decorso patologico del malsecco nel limone.* « Annali R. Staz. Sper. Frutt. Agrum. Acireale », 1931 (XI) pag. 26 e tav. VI.

(3) Risultano particolarmente dannosi alla vita della pianta le infezioni dei polloni interni centrali prossimi alla zona di sbrancatura per-

base del tronco, sulla corona radicale o addirittura sulle radici. Ora, in questi secondi casi d'infezione (i quali invero, si verificano piuttosto raramente e quasi soltanto in quegli agrumeti che difettano di una rigida ed integrale profilassi contro il malsecco) — a parte il fatto che la malattia può, per un periodo di tempo più o meno lungo, diffondersi nel cilindro legnoso del tronco e delle branche senza dare luogo ad alcuna manifestazione esterna che dia il sospetto della reale presenza della malattia nell'interno della pianta — a parte ciò, è un fatto dimostrato sperimentalmente (1) che il decorso della malattia risulta molto più rapido dell'ordinario (10-20 volte maggiore) quando il suo andamento anzichè essere basipeto è acropeto; in tal caso la defogliazione ed il disseccamento dei rami corrispondenti al settore infetto può avvenire in poche settimane o manifestarsi improvvisamente anche nel giro di pochi giorni specie quando la pianta si trova in piena attività vegetativa e con una pressione radicale molto attiva, come suole verificarsi in primavera. Secondo Petri, sembra che in tal caso la corrente ascensionale dei succhi contenuti negli elementi vascolari trasportando verso l'alto i prodotti del ricambio del microrganismo patogeno ed accumulandoli negli organi periferici, venga con ciò a diminuire la resistenza che il tessuto legnoso, mercè la reattività delle cellule perivasali, può opporre al progredire del micelio e perciò questo avanza con maggiore facilità che non quando proviene dall'alto, dall'estremità di un rametto, nel qual caso il suo progredire verso il basso può essere ostacolato dalla

---

chè possono passare inosservate per un certo tempo nel mentre il micelio del parassita può passare e diffondersi verso la parte centrale del cilindro legnoso del tronco e fare risentire poi gli effetti della sua parassitizzazione in forma generalizzata e non su singoli settori di rami come suole verificarsi quando le infezioni avvengono su singoli rametti laterali della chioma.

(1) Cfr. Savastano G. e Fawcett H. S., *op. cit.*

corrente ascensionale dei succhi oltrechè dalla reattività delle cellule perivasali (1).

4.°) Che da quanto abbiamo sopra riferito, bisogna considerare assolutamente erronea ed infondata la presunta esistenza, accanto al malsecco determinato dalla *Deuterophoma tracheiphila* Petri, di un mal nero o di una particolare forma di « mal secco fulminante » dipendente da « altro agente patogeno o dalla *Deuterophoma* consociata con altri parassiti » e bisogna invece seguitare a considerare il malsecco come un'unica malattia normalmente a decorso piuttosto lento e solo eccezionalmente a decorso rapido qualora la sua diffusione avvenga dal basso verso l'alto in dipendenza di infezioni alle radici, alla corona radicale, alla base del fusto, ai polloni sorgenti sul tronco medesimo o nella zona interna centrale della chioma. Dalle nostre indagini risulta che i casi di mal secco a decorso rapido si verificano particolarmente in quegli agrumeti che difettano di una rigida ed integrale profilassi contro la malattia, profilassi che bisogna intendere non soltanto nel senso di una pronta asportazione e distruzione dei tessuti infetti, ma in tutta una serie di accorgimenti di carattere tecnico-colturale che riducono al minimo i casi di infezione (2).

Il comportamento del pompelmo, del chinotto e della limetta di fronte alle infezioni naturali di malsecco.

Delle nove specie di agrumi coltivate in Italia — ora su larga scala, ora su scala ridotta, ma sempre con carattere industriale — era noto che risultano suscettibili

(1) Cfr. Petri L., *Ulteriori ricerche sulla morfologia, biologia e parassitismo della « Deuterophoma tracheiphila »*. « Boll. R. Staz. Pat. Veg. », anno 1930, pp. 217-218.

(2) È in preparazione la pubblicazione di un apposito opuscolo intorno al malsecco e alla sua integrale profilassi nel quale il suddetto argomento trova uno svolgimento adeguato.

al malsecco il limone, il cedro e l'arancio amaro, che risultano resistenti l'arancio dolce, il mandarino ed il bergamotto; però non si conosceva il comportamento del chinotto e sussisteva qualche erronea informazione nei riguardi del comportamento del pompelmo e della limetta. Ora, intorno all'effettivo comportamento di queste tre ultime specie di fronte alle infezioni naturali di malsecco, abbiamo voluto compiere delle indagini dalle quali risulta:

1.°) che il chinotto rappresenta una specie molto recettiva al malsecco, non meno recettiva del comune arancio amaro, e ciò abbiamo avuto occasione di constatarlo su scala notevole presso un campo sperimentale della R. Stazione Sperimentale per l'industria delle essenze e dei derivati dagli agrumi in R. Calabria: di circa 30 piante adulte di chinotto innestate su arancio amaro e coltivate in appezzamento specializzato, per effetto del malsecco non restano ormai che dei tronchi capitozzati, più o meno rivestiti di polloni i quali subiscono periodicamente le infezioni della malattia come suole verificarsi sui tronchi di arancio amaro capitozzati;

2.°) che il pompelmo rappresenta una specie molto resistente al malsecco, non meno del comune arancio dolce, e ciò abbiamo avuto occasione di constatarlo su un cospicuo numero di piante coltivate nel campo sperimentale di cui sopra (in contiguità dei chinotti infetti) ed in diversi altri posti della Sicilia, segnatamente in provincia di Messina in cui, in questi ultimi anni, traendosi profitto di tale carattere di resistenza, è stata tentata da qualche agrumicultore la cultura del pompelmo in sostituzione di quella del limone precedentemente distrutta dal malsecco;

3.°) che la limetta, da osservazioni compiute su piante coltivate presso il campo sperimentale di cui sopra e su diverse altre sparse in varî agrumeti di Calabria e di Sicilia, rappresenta una specie recettiva al malsecco. Per quanto queste ultime osservazioni siano state eseguite

su piante sparse qua e là, tuttavia, dal modo di presentarsi dei soggetti colpiti e dal decorso della malattia, abbiamo l'impressione che tale recettività sia di grado non dissimile a quella del limone. Però non è da escludere che, a somiglianza dell'arancio amaro, vi sia in seno alla limetta coltivata in Italia qualche forma orticola resistente al malsecco (1).

Dal « Posto di osservazione sul mal secco degli agrumi », Messina, 31 dicembre 1940-XIX.

Dott. Gaetano Ruggieri.

(1) La limetta coltivata in Italia, segnatamente in provincia di Cosenza (Corigliano Calabro), bisogna considerarla come una sottospecie o varietà botanica della complessa specie *Citrus aurantifolia* (Chr.) Swingle, la quale comprende diverse altre forme con caratteri morfologici e biologici nettamente distinti, adoperate prevalentemente come portinnesto. Cfr. Ruggieri G., *I portinnesti degli agrumi in relazione alla resistenza alle malattie, all'adattamento alle condizioni ambientali, all'affinità d'innesto ed alle reciproche influenze con le forme orticole.* « Nuovi Annali Agric. », XX (1940), pag. 50-55.

Sulle cause di un deperimento di piantine di Cipresso

Durante il mese di ottobre 1939 il direttore del Centro Sperimentale e Zootecnico della Libia ci inviava piantine di cipresso, raccolte in vivai a Fornaci (Tripoli), le quali presentavano un arresto di sviluppo od uno sviluppo stentato in conseguenza di un avvizzimento degli apici vegetativi.

Un primo sommario esame ha consentito di accertare, sugli apici delle piantine, ammassi di micelio e numerosissime spore di un'*Alternaria* sp. Le radici ed il resto delle piante apparivano invece in condizioni del tutto normali.

La malattia si era molto diffusa nei vivai della provincia di Tripoli e dava luogo a preoccupazioni.

Richiesto l'invio di altro materiale, ho riscontrato gli stessi sintomi accennati e, talvolta, la presenza di acari, che si poteva invece escludere sugli apici delle piantine esaminate in precedenza.

Se è molto probabile che acari abbiano concorso alla diffusione della malattia ed a predisporre le piante all'infezione, si dovrebbe però attribuire all'*Alternaria* in parola un ruolo prevalentemente parassitario.

Nell'ambiente caldo ed umido in cui vengono a trovarsi le piante, nella Libia occidentale, in gran parte dell'estate e dell'autunno, funghi appartenenti al Genere *Alternaria* troverebbero condizioni di sviluppo particolarmente propizie. Ho segnalato infatti in precedenza il caso di un attacco generalizzato di *Alternaria tenuis* Nees, appunto in vigneti della Tripolitania (1).

(1) Borzini G., *Una particolare malattia della vite.* « Boll. d. R. Staz. di Pat. Vegetale di Roma », A. XVIII, N. S., pp. 342-359, 1938.

È noto che in Italia ed anche nelle regioni meridionali, non si sono mai riscontrate manifestazioni analoghe e di importanza pratica considerevole, nè sulle piante di vite nè su quelle di cipresso.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1 e 2. — Piantine di cipresso attaccate da *Alternaria tenuis* Nella fig. 1 è evidente il caratteristico incurvarsi dell'apice.

La malattia che è oggetto di studio comparve in Libia in misura molto limitata, anche in annate precedenti il 1939, ma solo in tale anno le conseguenze dell'attacco divennero rilevanti. Pure in questo progressivo diffon-

dersi ed aggravarsi dell'infezione si avrebbe una riprova del grado di patogenicità che funghi appartenenti al Genere *Alternaria* possono gradualmente assumere nella citata regione africana, man mano che si estendono e si intensificano le coltivazioni.

Accennerò pertanto ai caratteri del fungo ed alla sua posizione sistematica, tanto più che mi sono valso di

Fig. 3. — Spore di *Alternaria* sviluppatesi sulle piantine di Cipresso. (Ingr. 400/1).

questa specie di *Alternaria* isolata da cipresso nello studio di metodi di analisi biologica di anticrittogamici di cui riferisco in questo stesso numero del presente Bollettino.

***

Il micelio è costantemente localizzato negli apici vegetativi che deperiscono e disseccano generalmente, per cui lo sviluppo ulteriore delle piantine risulta molto ostacolato o si arresta del tutto.

Lo studio delle caratteristiche dei conidiofori sviluppati sulle piante ospiti presenta notevoli difficoltà essendosi formati nella parte più interna dell'apice e riuscen-

do pressochè ricoperti dalle giovani foglioline. Comunque i conidiofori hanno un colore bruno-olivaceo chiaro, sono settati e recano all'estremità una o — più raramente — diverse catenelle di conidi. Questi hanno forma variabile, da ovoidale ad ellittica a tondeggiante; sono leggermente ristretti in corrispondenza dei setti ed hanno colore-bruno-olivaceo. Il 50% circa dei conidi è provvisto di un pedicello o di una papilla subialina o di colore bruno olivaceo; soltanto nella proporzione del 25% le

Fig. 4. — Spore di *Alternaria* sviluppatesi in coltura. (Ingr. 400/1).

spore sono provviste di un pedicello vero e proprio, lungo da 4 a 23 μ e di 2-3 μ di larghezza.

Il numero dei setti varia da 1 a 5 e più, mediamente è di 3, 4; sono quasi sempre presenti setti disposti in senso obliquo o longitudinale. Le dimensioni dei conidi (escluso il pedicello) risultano le seguenti: lunghezza 26, 58 (16-34); larghezza 11, 49 (6-18) μ. La maggior frequenza nelle dimensioni dei conidi, considerando la lunghezza, è di 21-23 μ; riferendoci alla larghezza è di 11-13 μ.

Per una serie di ragioni non mi è stato possibile studiare le caratteristiche del fungo in colture artificiali su agar-carota, se non dopo parecchi mesi dall'epoca in cui presi in esame i caratteri dei conidiofori e delle spore

sviluppati sulle piante ospiti. Ai successivi trapianti resi necessari per mantenere il microorganismo in coltura, si deve probabilmente se le sue caratteristiche differiscono sensibilmente da quelle che presentava sviluppandosi sulle piante di cipresso.

Le colture hanno colore nerastro, talora parzialmente di colore grigio. I conidiofori sono semplici, settati e di colore bruno-olivaceo. I conidi di forma ovoidale, ellittica o tondeggiante sono bruno-olivacei, disposti alla estremità in catenelle ed in numero anche rilevante. Talvolta catenelle secondarie possono variamente inserirsi su quella principale. Le dimensioni dei conidi risultano le seguenti: lunghezza 20,18 (12-38), larghezza 9,89 (6-15) μ.

Il numero dei setti varia da 1 a 5, raramente è più elevato; in media è di 2,96. L'80% delle spore presenta setti disposti in senso obliquo o longitudinale. La maggior frequenza nelle dimensioni dei conidi risulta di 21-23 μ per la lunghezza e di 9-11 per la larghezza. Il 39% dei conidi, in media, è provvisto di una papilla sub-ialina o di un pedicello; un pedicello vero e proprio è presente però soltanto nel 4-5% dei conidi (lunghezza 3-20; larghezza 2-3 μ).

***

Ho già ricordato nel mio lavoro citato in precedenza, le incertezze che persistono nei riguardi della classificazione di funghi appartenenti al Genere *Alternaria* od a Generi affini. Dai caratteri del microorganismo studiato in questa nota e sviluppato sulla pianta ospite od in colture artificiali, si dovrebbe tuttavia più opportunamente riferirlo al Genere *Alternaria* ed al gruppo *A. tenuis* Nees.

Riferendoci agli elementi di valore sistematico rilevati studiando il fungo sviluppato sulle piante di cipresso, si notano sensibili differenze rispetto ai caratteri della specie di *Alternaria* riscontrata nella stessa regione libica su piante di vite. Invece i caratteri dei due funghi

allevati in colture artificiali sullo stesso substrato presentano differenze meno accentuate. Pertanto se le due specie non sono identiche, debbono considerarsi molto affini.

***

Come mezzo di lotta contro il parassita si è consigliato di spolverare le piantine con zolfo ramato, per lottare ad un tempo contro l'*Alternaria* e gli acari che debbono avere probabilmente favorito la diffusione della malattia o predisposto le piante all'infezione. I vivaisti della zona colpita hanno inoltre estirpato le piante più deperite. Non ho potuto avere notizia sull'ulteriore sviluppo della malattia e sull'efficacia pratica dei citati mezzi di prevenzione e di lotta.

G. Borzini.

NOTIZIE SUL PERSONALE DELLA STAZIONE

La sera del 3 febbraio u. s. decedeva a Poggio Mirteto, dove erasi recato per servizio, in seguito ad investimento ferroviario, il Sig. Domenico Brogioni, da molti anni nostro Tecnico affezionato e diligente, della cui opera diuturna, zelante e fedele il Personale tutto della Stazione conserverà indimenticabile ricordo.

In data 8 febbraio u. s. è stato richiamato in servizio militare, per mobilitazione, il Prof. Dr. Gabriele Goidànich, Sperimentatore di questa Stazione.

INDICE DELL'ANNATA

Lavori originali.

BIRAGHI A., Osservazioni e considerazioni su *Tuberculina Sbrozzii* Cav. et Sacc. associate a *Puccinia vincae* Berk. . . . . *pag.* 71

— Un marciume della Lattuga prodotto da *Pythium* » 119

— La presenza in Italia del nematode degli agrumi (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb.) . . . . . » 205

BORZINI G., Sulle cause di una moria di piante di vite » 137

— Sull'efficacia anticrittogamica e sul valore agrario di prodotti mercurio-furanici. Secondo contributo sperimentale . . . . . » 167

— Contributo allo studio di metodi pratici di analisi biologica e tecnica di anticrittogamici, con particolare riguardo a poltiglie da usarsi nella lotta contro la Peronospora della Vite (*Plasmopara viticola* Berl. e De Toni) . . . . . » 253

— Sulle cause di un deperimento di piantine di Cipresso . . . . . » 330

CIFERRI R., Le malattie della manioca (*Manihot esculenta* Crantz) in San Domingo. - III. Identità e nomenclatura delle *Cercospora* viventi sulle *Manihot* » 99

GIGANTE R., Una laciniatura delle foglie di pesco causata dal freddo . . . . . » 125

— Un grave attacco di « Rogna » sui frutti di olivo . » 161

— Esperienze di orientamento sulla « Maculatura ferruginea » dei tuberi di patata . . . . . » 189

— L'incurvamento apicale del pomodoro . . . . . » 231

GOIDÀNICH G., La « Sfaldatura » della Vite . . . . » 213

PESANTE A., Sopra due micosi dei rametti d'olivo . . . » 300

RUGGIERI G., Il manifestarsi in natura delle infezioni di « Malsecco » attraverso i « Verdelli » primaverili *pag.* 150

SIBILIA C., Alcune razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. nell'Africa Orientale italiana . . . . . » 115

– L'*Ulmus pumila* e la grafiosi . . . . . » 147

Articoli, Relazioni e Riviste sintetiche.

PETRI L., Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1939 . . . . . *pag.* 1

— Recenti ricerche sul « mal secco » degli Agrumi in Turchia . . . . . » 81

RUGGIERI G., Relazione sull'attività del « Posto di osservazioni sul malsecco degli agrumi » nel 1940 . » 303

Recensioni.

APPEL O., Handbuch der Pflanzenkrakheiten. Bd. VI, « Pflanzenschutz », II Hälbband, 2° Lief., 209-400, Berlin, P. Parey, 1939. (A. B.) . . . . . *pag.* 158

CIFERRI R., Manuale di Patologia Vegetale. Soc. Editrice Dante Alighieri, 1941. (A. B.) . . . . . » 156

HOLMES F. O., Handbook of Phytopathogenic viruses. 222 pp., Minneapolis, Minn., 1939. (R. G.) . . . . » 251

Notizie sul personale della Stazione . . . . . » 335

Indice alfabetico degli Autori.

BIRAGHI A., pagg. 71, 119, 205.

BORZINI G., pagg. 137, 167, 253, 330.

CIFERRI R., pag. 99.

GIGANTE R., pagg. 125, 161, 189, 231.

GOIDÀNICH G., pag. 213

PESANTE A., pag. 300.

PETRI L., pagg. 1, 81.

RUGGIERI G., pagg. 150, 303.

SIBILIA C., pagg. 115, 147.

Altre pubblicazioni del personale della R. Stazione di Patologia Vegetale nell'anno 1940

PETRI L., Direttore:

Realizzazioni e possibilità autarchiche nel campo degli antiparassitari usati in Patologia vegetale. « Autarchia chimica », Sindacato Nazionale Fascista Chimici. Roma 1940, pag. 204.

Alcune questioni di Fitopatologia generale. « Annali della Facoltà di Agraria della R. Università di Pisa », 1940, pag. 229.

BIRAGHI A., Sperimentatore:

L'autarchia nei mezzi chimici usati come anticrittogamici. I. - *I composti cuprici.* « Autarchia chimica », Sindacato Nazionale Fascista Chimici. 1940, pag. 208.

BORZINI G., Sperimentatore:

L'autarchia nei mezzi chimici usati come anticrittogamici. II. - *Sali di mercurio.* « Autarchia chimica », Sindacato Nazionale Fascista Chimici. 1940, p. 211.

Un fenomeno di moria del frumento. « Giornale di Agricoltura della Domenica », anno L, n. 5, 1940.

La concia dei semi. A proposito della sostituzione del rame col mercurio. « Giornale di Agricoltura della Domenica », anno L, n. 49, 1940.

— e MARINI BETTOLO G. B.:

Nuovi risultati di esperienze sul potere anticrittogamico di alcuni prodotti mercurio-furanici. « La Ricerca scientifica », anno XI, n. 10, 790-793, 1940.

GIGANTE R., Sperimentatore:

L'autarchia nei mezzi chimici usati come anticrittogamici. IV. - *Composti di metalli diversi ed altre sostanze* « Autarchia chimica ». Sindacato Fascista Chimici. 1940, pag. 224.

GOIDÀNICH G., Sperimentatore:

L'autarchia nei mezzi chimici usati come anticrittogamici. III. - *Lo zolfo e i suoi composti.* « Autarchia chimica », Sindacato Nazionale Fascista Chimici. 1940, pag. 215.

Lo zolfo come anticrittogamico. « L' Italia Agricola », anno 77, n. 1.

La « necrosi corticale » del pioppo causata da Chondroplea populea (*Sacc. et Br.*) *Kleb.* « Rivista della Cellulosa », sett.-ott. 1940, fasc. n. 5.

La grafiosi dell'olmo. Verso la fase risolutiva del problema. « Giornale di Agricoltura della Domenica », anno L, n. 7.

Risparmiare il rame. « Giornale di Agricoltura della Domenica », anno L, n. 14.

Il mal secco degli agrumi in Italia ed in Turchia. « Giornale di Agricoltura della Domenica », anno L, n. 43.

Il controllo degli antiparassitari. « Giornale di Agricoltura della Domenica », anno L, n. 48.

RUGGERI G., Sperimentatore:

I portinnesti degli agrumi in relazione alla resistenza alle malattie, all'adattamento alle condizioni ambientali, all'affinità d'innesto e alle reciproche influenze con le forme orticole. « Nuovi Annali dell'Agricoltura », 1940, pag. 27-78.

(*Pubblicato il 2 Aprile 1941-XIX*)

Prof. LIONELLO PETRI, *Direttore responsabile.*

Il presente "Bollettino" viene inviato in omaggio a tutte le Istituzioni Sperimentali Agrarie governative e consorziali, italiane ed estere, in cambio di altre pubblicazioni scientifiche.

Abbonamento di favore, limitato ad Enti agrari provinciali, all' anno L. 15 —

" ordinario nell' interno . . . . . " " 25 —

" " all' estero . . . . . " " 40 —

La collaborazione al « Bollettino » da parte di estranei alla Stazione è vietata in linea di massima. Eccezionalmente possono esservi pubblicate memorie o relazioni riguardanti lavori compiuti da estranei per incarico della Stazione o da estranei che hanno già fatto parte del personale della Stazione.

Sono a carico dei collaboratori del « Bollettino », non appartenenti all' organico della Stazione, le spese per l'esecuzione dei clichés tipografici e delle tavole. Degli estratti vengono date gratuitamente 30 copie, le altre in più sono a pagamento.